



Institutionen för skogens produkter och marknader och Skogsmästarskolan i Skinnskatteberg

Alternativa skogsbruksmetoder i Norden – ett välbehövligt komplement?

*Alternative forest management regimes
in Scandinavia
– a well needed complement?*

Emil Andersson



**Institutionen för skogens produkter och marknader
och Skogsmästarskolan i Skinnskatteberg**

**Alternativa skogsbruksmetoder i Norden
– ett välbehövligt komplement?**

*Alternative forest management regimes
in Scandinavia
– a well needed complement?*

Emil Andersson

*Examensarbete 10 poäng, D-nivå i ämnet biologi
Emil Andersson*

*Handledare SLU: Per Angelstam
Handledare Skogsstyrelsen: Johan Svensson*

Abstract.....	4
Sammanfattning.....	5
Introduktion	6
<i>Norden som studieområde</i>	7
<i>Finland</i>	7
<i>Sverige</i>	7
<i>Norge</i>	7
<i>Danmark.....</i>	8
<i>Skogliga störningsregimer.....</i>	9
<i>Löv eller grandominerad skog (succession)</i>	11
<i>Flerskiktad skog.....</i>	11
<i>Luckdynamik.....</i>	11
<i>Biologisk mångfald</i>	12
<i>Exempel på organismer i kontinuitetsskogar.....</i>	12
<i>Kärlväxter.....</i>	13
<i>Mossor</i>	13
<i>Lavar.....</i>	13
<i>Svampar.....</i>	13
<i>Insekter</i>	14
<i>Sniglar och snäckor.....</i>	14
<i>Kontinuitetsskogsbrukets effekter på ekologiska värden</i>	14
<i>Andra konsekvenser av kontinuitetsskogsbruk.....</i>	15
<i>Skogsbruk och ekonomiska värden.....</i>	15
<i>Skogsbruksmetoder</i>	15
<i>Former av trakthyggesbruk.....</i>	16
<i>Kalavverkning med naturvårdshänsyn.....</i>	16
<i>Skärmskogsbruk.....</i>	16
<i>Trakthyggesbrukets konsekvenser</i>	16
<i>Blädning</i>	16
<i>Skiktad tallskogsdynamik</i>	18
<i>Luckdynamik.....</i>	18
<i>Trakthyggesbruk och NaturKulturmetoden.....</i>	19
<i>Ökade kostnader vid Naturkultur jämfört med kalhyggesbruk (kr/m³).....</i>	19
<i>Vinster vid Naturkultur jämfört med kalhyggesbruk (kr/m³)</i>	20
<i>Ekonomi</i>	21

Sociala värden och kulturmiljövären.....	23
<i>Vilka är de sociala värdena?.....</i>	<i>23</i>
<i>Mönster och trender.....</i>	<i>23</i>
<i>Kontinuitetsskogsbrukets påverkan på sociala värden</i>	<i>24</i>
<i>Stadsnära skogar.....</i>	<i>24</i>
<i>Skogar i glesbygd</i>	<i>25</i>
<i>Skogsbruk i kulturlandskap.....</i>	<i>25</i>
<i>Kulturella faktorer</i>	<i>26</i>
<i>Sverige, Finland och Danmark</i>	<i>26</i>
<i>Norge</i>	<i>27</i>
Nordiska förutsättningar för kontinuitetsskogsbruk	27
<i>Skogsekosystemet.....</i>	<i>27</i>
<i>Norge</i>	<i>28</i>
<i>Sverige</i>	<i>28</i>
<i>Finland</i>	<i>28</i>
<i>Danmark.....</i>	<i>28</i>
<i>Slutsatser</i>	<i>29</i>
Tack till!.....	30
Referenser.....	31

Abstract

Clearcutting systems have been the dominating silvicultural approach during the last decades in the Nordic countries. While economically rational, it is also leading to a trivialisation of the flora and fauna, and may result in negative reactions of people in urban settings. As a consequence of this, and a more diversified view on which goods and services forests should deliver, there is an increasing interest in broadening the range of silvicultural methods that are used.

The term continuous cover forestry (CCF) represents a suite of methods that have gained increasing interest in the Nordic countries. In CCF a considerable amount of the trees are left after harvest to favour values that require a continuity of tree-covered areas. There are thus hopes that this method will meet the needs for maintaining biodiversity and satisfy social and cultural values. In this paper I review literature regarding CCF in the Nordic Countries and discuss the consequences of CCF methods on ecological, economic, social and cultural values.

To evaluate the effect for the maintenance of *ecological integrity* using biodiversity as a proxy I focus on the extent to which CCF could mimic the natural disturbance regimes to which specialised organisms are adapted. To learn about CCF's effect on *economy*, literature has been reviewed. In particular one of latest economic analysis regarding a new CCF management concept called "Naturkultur" was reviewed. This method suggests that this type of forest management is economically superior to the traditional forest management regimes. However, other analyses claim the opposite. The CCF's possibility to benefit *cultural values* is evaluated in terms of its usefulness in cultural landscapes by preserving certain structures and the species richness that comes with these landscapes. Could forests managed by CCF improve the *social dimension* of forests? Potentially CCF could be a tool to engineer forests for social activities. Some possibilities related to esthetical values, recreation and tourism are examined.

To conclude, CCF can complement conventional forest methods in the Nordic counties by favouring ecological, cultural and social factors. This is especially interesting since ecology, and socio-cultural factors are of equal or almost equal importance as economy in the Nordic forest policies. To favour ecological values CCF does not need to totally replace clear-cuts. Instead it could be used at certain places as an alternative to clearcuts and as a complement to protected areas. If properly applied, CCF could work as a smooth transition between forests of high conservation value and the surrounding forests managed with conventional methods. However, there are differences in the potential for the different Nordic counties to manage their forests with CCF. To better understand the long term economical consequences of CCF more research is needed on this topic. Examples on research that is lacking in this area is:

- Can CCF provide saw timber of higher quality than conventional forest methods?
- Would the tourism industry benefit from CCF?
- Could CCF in forests close to urban areas lead to an increment of recreational and exercise related visitors and thereby contribute lowered costs of the medical care?

Finally, there is a need to find out whether these and other possible sources of income can coexist in a landscape so that a forested area in the future can get its income from other sectors than just the timber industry.

Sammanfattning

Skogsbruket i Norden har under de senaste årtiondena nästan uteslutande bedrivits med trakthyggesbruk. Tillsammans med en lång skogsbrukshistoria har detta lett till en trivialisering av florán och faunan, samt i många fall skapat mindre trivsamma tätortsnära skogar. Bland annat därför har allt fler röster börjat höjas för en användning av alternativa skogsbruksmetoder som karaktäriseras av ekologisk och sociokulturell hållbarhet. En sådan alternativ uppsättning av metoder som föreslagits är kontinuitetsskogsbruk. Metoden innebär att en stor del av träden sparas vid avverkning bl.a. för att gynna arter som kräver en kontinuitet av trädbeklädda områden, men också för att minska vissa avverkningsmetoders negativa påverkan av landskapsbilden. Då den nordiska skogspolitiken på senare år har inriktat sig på att skogarna ska präglas av mångbruk finns också förhoppningar om att denna metod ska kunna gynna andra skogliga värden som rekreationsvärden, sociala och kulturella värden.

I detta arbete granskas litteratur rörande kontinuitetsskogsbruk i Norden och vad detta skogsbruk har för konsekvenser på ekologi, ekonomi, sociala och kulturella faktorer i de nordiska länderna.

Metodens påverkan på **ekologisk hållbarhet** studeras bl.a. genom att titta på om kontinuitetsskogsbruk kan användas för att bättre efterlikna de naturliga störningsregimer som många organismer är anpassade till. För att studera kontinuitetsskogsbrukets **ekonomiska möjligheter** har litteratur studerats. Speciellt har en av de senaste ekonomiska analyserna av ett nytt skogsbrukskoncept kallat "Naturkultur" granskats. Denna metod pekar på att kontinuitetsskogsbruk t.o.m. skulle vara mer lönsamt än trakthyggesbruk. Andra analyser pekar dock på det motsatta. Svårigheterna med att bedöma det ekonomiska värdet av biodiversitet, bevarande av kulturella och sociala värden behandlas. Kontinuitetsskogsbrukets möjlighet som **kulturfrämjare** studeras genom dess tänkbara användningsområde i kulturlandskap för att bevara speciella strukturer och den biologiska mångfald som finns i dessa landskap. Hur olika **sociala faktorer** påverkas av kontinuitetsskogsbruk behandlas också. Metodens möjligheter att användas i stadsnära skogar för att främja bl.a. estetiska värden samt kontinuitetsskogsbrukets möjligheter i glesbygdsområden i samband med rekreation och turistnäring diskuteras.

Mycket tyder på att kontinuitetsskogsbruk är ett bra komplement till trakthyggesbruk för att gynna ekologiska, kulturella och sociala faktorer. Detta faktum är särskilt intressant eftersom ekologiska, och sociokulturella faktorer numer är lika viktiga eller nästan lika viktiga som ekonomin inom den nordiska skogspolitiken. För att gynna vissa ekologiska värden behöver kontinuitetsskogsbruk inte helt ersätta trakthyggesbruk utan endast vara ett komplement till skyddade områden och användas på vissa lämpliga ställen istället för kalhyggesbruk. Detta för att bilda en gradient mellan skyddade områden och platser avverkade med kalhyggesbruk. Förutsättningarna för de olika nordiska skogsländerna att bedriva kontinuitetsskogsbruk varierar dock. För att bättre få en överblick av de långsiktiga ekonomiska konsekvenserna av kontinuitetsskogsbruk måste dock mer forskning göras. Exempel på forskning som saknas inom detta område är:

- Ger kontinuitetsskogsbruk en bättre virkeskvalité än trakthyggesbruk?
- Skulle turismnäringen gynnas av kontinuitetsskogsbruk?
- Kan stadsnära kontinuitetsskogsbruk skulle leda till att fler människor besöker skogen i rekreations- och motionssyfte och därmed i förlängningen bidra till minskade sjukvårdskostnader?
- Dessutom behövs forskning om hur dessa och andra möjliga inkomstkällor kan samexistera i landskapet så att ett skogsområde i framtiden kan få sina inkomster från fler håll än bara den virkesbaserade industrin.

Sökord: Kontinuitetsskogsbruk, mångbruk, alternativa skogsbruksmetoder, skogsbruk, norden

Introduktion

Skogsnäringen skapar förnyelsebara produkter för inhemska och internationella marknader och har stor betydelse för de nordiska ländernas ekonomi. Skogen är en av Nordens viktigaste naturresurser och hyser samtidigt en stor biologisk mångfald, och har ett stort kulturellt och socialt värde. De nordiska ländernas skogspolitik har därför som mål att arbeta så att skogens resurser nyttjas uthålligt för att även våra barns framtida skog ska tillgodose behovet av varor och tjänster. Målsättningen är att skogen ska präglas av mångbruk, så att skogens alla värden (ekonomiska, ekologiska, sociala och kulturella) ska tillgodoses. Med dessa mål som plattform samt det faktum att vissa oskyddade kontinuitetsskogar (områden som varit kontinuerligt trädbevuxna utan väsentliga trädslagsbyten sedan år 1700) är föremål för avverkningar har Skogsstyrelsen i Sverige genomfört en förstudie om kontinuitetsskogar och kontinuitetsskogsbruk (Nitare m.fl. 2004).

Denna förstudie ingår också i ett led för att klara den svenska skogspolitikens miljömål där det bl.a. står att *”Skogen skall brukas så att växt- och djurarter som naturligt hör hemma i skogen ges förutsättningar att fortleva under naturliga betingelser och i livskraftiga bestånd...”* (Reg. prop. 1992/93:226).

För att klara detta mål krävs att ett bredare spektrum av skogbruksmetoder börjar användas. I sin studie skriver Skogsstyrelsen så här: *Många svårspredda skogsarter har idag förekommer av reliktkaraktär och är beroende av skogsekosystem med gamla träd, som finns både i gamla successionsskogar och i skogar med lång trädkontinuitet. Det finns en uppenbar risk att dessa arter inte överlever ett traditionellt trakthyggesbruk. Många av dessa arter kan däremot sannolikt klara en skogsskötsel där man bibehåller ett kontinuerligt trädskikt av gamla träd. Avsättning av skogsmark, i form av t.ex. naturreservat och frivilliga avsättningar, är viktiga insatser för att bevara biologisk mångfald. Samtidigt är det inte i överensstämmelse med gällande skogspolitik att skydda all skogsmark av betydelse för den biologiska mångfalden. Många sådana områden behöver därför brukas, främst av ekonomiska skäl. Alternativ till trakthyggesbruk är därför viktiga som komplement till - inte som ersättning för - områdesskydd och andra avsättningar. Dessutom är alternativa avverkningsformer viktiga för att främja t.ex. kulturhistoriska och landskapsestetiska värden samt värden för rekreation och friluftsliv* (Nitare m.fl. 2004).

Trädbärande kulturmarker skulle alltså också kunna omfattas av kontinuitetsskogsbruk, där det förindustriella jordbrukslandskapets metoder såsom t.ex. skottskogsbruk, lövtäkt m.m. förekom (Slotte och Göransson 1996a, b). Genom att uppmuntra användningen av alternativa skogbruksmetoder och skötsel av trädbärande gräsmarker skulle ekonomisk vinning kunna erhållas samtidigt som kulturella och biologiska värden bibehölls i både skogs- och kulturlandskap. Kontinuitetsskogsbruk skulle förutom att bidra med biologiska fördelar även gynna estetiska värden t.ex. i stadsnära skogar där kalhyggen skulle kunna undvikas eftersom dessa upplevs som mindre angenäma att vistas i än mer trädtäta bestånd (Lindhagen 1996). Enligt Hagner (2005) är en risk med begreppet kontinuitetsskogsbruk att skogsägare skulle kunna missbruka detta för att rättfärdiga allt för stora plockhuggningar på platser där stor naturhänsyn borde tas.

Syftet med denna studie är att sammanfatta kunskaper om begreppet kontinuitetsskogsbruk i Norden och försöka få en uppfattning om hur motiven för dess tillämpning ser ut, samt att ta reda på vilka förutsättningar de olika nordiska länderna har att använda dessa alternativa skogbruksmetoder.

Norden som studieområde

Länderna i Norden har många gemensamma drag, inte minst naturgeografiskt och ekologiskt. De bildar med andra ord en någorlunda enhetlig region i Europa. Förutom de nordligaste delarna där polarklimat råder är klimatet i Skandinavien kalltempererat och fuktigt. De västra delarna påverkas av Golfströmmen och klimatet där blir därför humidare och dessutom mildare än vad latituden anger (Cheers 1999). Denna litteraturstudie omfattar främst de Nordiska länderna med betydande skogsareal, Finland, Sverige, Norge, men också till viss del Danmark (se tabell 1).

När Skandinavien för 8 000-14 000 år sedan befriades från inlandsisen framträdde ett mycket omväxlande landskap med tusentals sjöar och vattendrag, bördiga sediment, moränkullar och rullstensåsar. På vissa ställen var urberget av gnejs eller granit synligt. De första invandrande träden efter isen var björk och asp tätt följda av tall, hassel, ek och al. För 8500 år sedan hade skogen erövrat största delen av Skandinavien. Förutom enbusken så var tallen det enda barrträdet i skogarna i flera årtusenden innan granen inträdde det sista årtusendet f. Kr. Efter ca 2000 år har nu granen en utbredning som täcker större delen av Norden. Idag dominerar tall och gran landskapet i mellersta och norra delarna av Norge och Sverige, samt i Finland. Detta område hör till det s.k. barrskogsbältet som stäcker sig över de nordliga delarna av Europa, Asien och Amerika (Hagner 1984).

Finland

Finland är ett relativt platt land. Inlandsisen har slipat ned landytan till plataer, där berggrunden på några ställen ligger bar. Mer än 60 000 stora och tiotusentals mindre sjöar präglar landskapet, speciellt i söder. Nästan 2/3 täcks av skog, främst tall (65 %), gran (17 %), och i norr fjällbjörk (Johansson 2003). Skogen är basen för den viktiga skogsindustrin, som förutom virke och cellulosa även omfattar pappersindustri (Cheers 1999). De finska skogarna har brukats under mycket lång tid, varför nästan all skog är påverkad av människan. Mindre än 5 % av skogarna är äldre än 120 år (Stokland 2003). I de nordöstra och nordvästra delarna av Finland finns dock en del urskogslika skogar med höga naturvärden (Hellström 2001). Finland är det land i Skandinavien som har det mest kontinentala klimatet, d.v.s. lägst årsmedeltemperatur och lägst årsnederbörd (Nyberg 1998).

Sverige

Sverige är ett avlångt land som sträcker sig från det tempererade lövskogsområdet i söder, till en bra bit norr om polcirkeln i norr. Norra Sverige utgörs av ett fjällområde som sänker sig ned mot Bottenviken och där övergår i en kustslätt. Längs norska gränsen sträcker sig den Skandinaviska fjällkedjan. Trots omfattande avverkning i söder för att utvidga arealen av odlingsbar mark är mer än hälften av landets totala yta täckt av skogsmark. Barrskog och fjällbjörk i norr, barrskog med inslag av lövträd i Mellansverige, och lövskog längst i söder (Cheers 1999). Barrskog dominerar landet och gran är den vanligaste trädarten (45 %), följt av tall och björk (Johansson 2003). Sveriges skogar utgör råvaran för trä- och pappersindustrin, som svarar för 1/5 av landets export (Cheers 1999). I norra delen av Sverige finns fortfarande en del gammal barrskog kvar med höga naturvärden medan andelen gammal lövskog i de södra delarna är mycket liten (Angelstam och Andersson 2001).

Norge

Norges cirka 21 000 km långa kust karakteriseras av djupa fjordar. Höga fjällmassiv med djupa dalar, som formats under den senaste istiden finns i nästan hela landet. Mer än 1/4 av Norges yta är skogklädd, huvudsakligen av barrskog. I fjälltrakterna finns också vidstäckta plåtåmråden och talrika sjöar. Cellulosaindustrin och papperstillverkning är viktiga branscher i Norge (Cheers 1999). På grund av den bergiga terrängen och det hårda klimatet i

norr är skogsbruket i Norge koncentrerat till de södra delarna av landet, där också den största delen av befolkningen finns. Nästan 1/4 av skogen anses vara icke ekonomisk tillgänglig för skogsbruk. Norge har till skillnad från de övriga nordiska skogsländerna visat en minskad avverkningstakt. Under de senaste 15 - 20 åren har avverkningarna i Norge minskat med ca 25 % (Norska Statistiska Centralbyrån. 2003). Detta tillsammans med det faktum att skogen sköts på ett varierat sätt p.g.a. att den ägs av många mindre ägare kan antas vara en miljömässig fördel (Hellström 2001). Gran och tall dominerar inlandet men det mest betydelsefulla trädslaget i Norge är björk (Johansson 2003). Björk förekommer förutom vid fjället också mycket frekvent vid kusten och gynnas av det milda klimatet (Ahti m.fl. 1968, Pålsson, 1998).

Danmark

Danmarks topografi består främst av slätter och kullterräng. Stora delar täcks av tjocka moränlager som bildats under den senaste istiden, särskilt i det kullandskap som sträcker sig längs mitten av Jylland, den mittjylländska israndslinjen. Det delar in halvön i två karaktäristiska regioner: ett landskap med sandslätter, dyner och strandsjöar vid Nordsjökusten i väster och en slätt av moränlera i öster som stäcker sig fram till Östersjön (Cheers 1999).

Danmark har en annan topografi, andra jordtyper och ett varmare klimat än de övriga Nordiska länderna, vilket förklarar varför större del av landet är uppodlad. I de skogar som finns kvar är gran, ek och björk de vanligaste arterna (Johansson 2003).

Tabell 1

Skogsarea, 1000 ha, procent av landyta och virkesvolym Mm³, för de Nordiska länderna, år 2000 (Johansson 2003).

Land	Skogsyta		Träd	
	ha totalt	% av landyta	barr	löv
Danmark	490 52	11	31	21
Finland	22900 1960	72	1601	359
Norge	6609 672	20	534	138
Sverige	22236 2565	67	2187	378

Det råder stora klimatskillnader i de nordiska länderna. T.ex. så har sluttningarna i den norska och svenska fjällkedjan ett mer oceaniskt makroklimat än Sveriges och Finlands lågland (Tuhkanen 1984). Detta leder till stora regionala skillnader i störningsregimer i de boreala skogarna (Angelstam 1998; Angelstam och Kuuluvainen 2004, Yaroshenko m.fl. 2001; Gromtsev 2002).

Ekologiska värden

Förutsättningar

Intensivt skogsbruk har visat sig utgöra ett stort hot mot den biologiska mångfalden i skogar över hela världen (Heywood, 1995). Nyttjande av skog som naturresurs kan dock påverka biodiversiteten på olika sätt. Användandet kan antingen vara; (1) positivt, om tidigare

misskötta områden restaureras; (2) neutralt, om det görs så att det efterliknar naturen och kompenserar för de naturliga störningsregimer som normalt inträffar; eller (3) negativt, om biodiversiteten hotas av att användandet misslyckas med att bibehålla eller efterlikna naturliga störningar och processer samt att känsliga arters krav inte tillgodoses (Noss, 1993).

De boreala barrskogarna i Norden kan verka likformiga, men består i själva verket av flera olika typer av livsmiljöer som har olika struktur och dynamik (Cajander, 1949; Haila och Järvinen, 1990; Pålsson, 1998; Angelstam och Kuuluvainen, 2004). Trots att dessa olikheter borde leda till en mångfald av skogsbruksmetoder har nordiskt skogsbruk under en lång tid nästan uteslutande använt trakthyggesbruk som avverkningsmetod (Hellström 2001). Kalavverkning, numer med naturvårdshänsyn, är därför idag den största störningen i landskapet som leder till föryngring av skog. Genom att skapa successioner och introducera brand som en skötselåtgärd efterliknar trakthyggesbruket i någon mån de bränder som tidigare utgjorde den viktigaste störningsregimen i de nordliga barrskogarna (Ahti m.fl., 1968; Tolonen, 1983; Hansen m.fl., 1991; Punttila m.fl., 1991; Niklasson och Granström, 2000). Det finns dock flera andra skogliga störningsregimer som trakthyggesbruket inte kan efterlikna (Angelstam 2003; Angelstam och Kuuluvainen, 2004; Angelstam m.fl. 2005).

Om skogsekosystemen ska kunna vara ekologiskt hållbara, och biodiversiteten bevaras eller återskapas, krävs att skogsbrukare anpassar sina avverkningsmetoder så att dessa efterliknar naturens egna störningar (Franklin 1992; Fries m.fl. 1997; Angelstam, 2003; Angelstam och Kuuluvainen, 2004). Eftersom många organismer genom evolutionen är anpassade till naturliga störningar såsom bränder, översvämningar, storm, angrepp av insekter och svampar (Mutch, 1970; Essen m.fl. 1997), och inte till det moderna skogsbruket, så riskerar många specialiserade arter att slås ut jämfört med naturtillståndet. Därför utgör skogsbruket det största hotet för ett stort antal rödlistade arter i Sverige och Finland (Finska Miljörådet. 1986; Berg m.fl. 1994).

För att kunna anpassa olika skötselmetoder efter olika skogsområdets naturliga förutsättningar på ett mer ekologiskt hållbart sätt i barrskogslandskap skapades ASIO-modellen. Denna modell bygger på att olika skogstypers naturliga brandbenägenhet bör ligga till grund för vilka naturliga störningsregimer som finns, och hur dessa ekosystem ska brukas eller vårdas genom att välja olika skogsskötselmetoder (Angelstam och Rosenberg 1993; Rülcker m.fl. 1994).

Baserat på detta och liknande tankesätt har flera alternativa skogsbruksmetoder till trakthyggesbruk föreslagits och återupplivats (Fries m.fl. 1997; Lähde m.fl. 1999; Atlegrim och Sjöberg 2004; Hagner 2005). Brukandet med dessa alternativa skogsbruksmetoder kallas med ett gemensamt ord för kontinuitetsskogsbruk. Vid kontinuitetsskogsbruk sparas en stor andel av träden vid avverkning. Denna metod har under senare år uppmärksamats i Norden som ett alternativ till trakthyggesbruk för att kunna gynna olika värden i skogen (ekonomiska, ekologiska, sociala och kulturella).

Skogliga störningsregimer

För att praktiskt kunna planera och sköta om den skogliga mångfalden krävs förutom kunskaper om arters olika krav på sina livsmiljöer även kunskaper om viktiga ekosystemprocesser och de strukturer som dessa vidmakthåller (Noss 1990; Larson m.fl. 2001). Sådana processer kan t.ex. vara olika typer av naturliga störningar (Pickett och White 1985).

Skogens sammansättning och struktur förändras av olika typer av störningar. Dessa störningar kan vara biotiska, abiotiska eller antropogena (Pickett och White 1985; Ellenberg 1996; Peterken 1996; Esseen m.fl. 1997; Angelstam 1996, 1998; Kirby och Watkins 1998; Engelmark 1999; Engelmark och Hytteborn 1999).

Jämfört med de opåverkade boreala skogarna som hade en naturlig dynamik med flera olika slags störningsregimer, så har skogsbruket medfört att strukturen i dagens skogar ändrats på flera sätt. Vanliga förändringar är låg trädåldersspridning i bestånden, färre antal stora sammanhängande skogsområden (Aksenov m.fl. 2002; Mykrä m.fl. 2000), ändrad trädartsfördelning, ökad homogenitet i avståndet mellan trädindivider, minskad diameterspridning på bekostnad av grova träd (Nilsson m.fl. 2002) och minskade mängder skadade levande träd, stående döda träd och lågor i olika nedbrytningsstadier (Siitonen 2001). Det har också skett en oproportionerligt stor förlust av skogar på bördiga och näringsrika marker (Angelstam m.fl. 2003) bl.a. till förmån för jordbruksmark.

En förutsättning för bevarandet av biologisk mångfald vid skogsskötsel är att förstå och kunna efterlikna naturliga störningar eftersom många arter är anpassade efter dessa störningar (Noss 1993; Kohm och Franklin 1997; Hunter, 1999; Angelstam, 2003).

Eftersom den vanligaste störningen historiskt sett i de boreala skogarna har varit brand (Zackrisson 1977; Wien 1993), skapades i början på 1990-talet ASIO-modellen som en pedagogisk modell för att förklara hur skötsel och restaurering av ekologiskt hållbara skogsekosystem kan ske i den boreala zonens olika skogsmiljöer (Angelstam m.fl. 1993, Rülcker m.fl. 1994). Modellen har använts i praktiskt skogsbruk både i Sverige och i Finland för att demonstrera att de boreala skogarna har olika typer av struktur och dynamik, och för att dela in skogslandskapet i delar som skall brukas med olika skötselmetoder beroende på platsens egna förutsättningar (Fries m.fl. 1997, Korhonen m.fl. 1998).

I denna modell står A för Aldrig och betecknar främst blöta och fuktiga platser som under naturliga förutsättningar sällan eller aldrig brinner. På motsatt sida finns O som står för Ofta och betecknar platser som under naturliga förutsättningar brinner ofta. Däremellan finns bokstäverna S och I. Dessa bokstäver beskriver platser som brinner Sällan eller Ibland under naturliga förutsättningar. Om ”naturligt” skogsbruk ska bedrivas enligt ASIO-metoden ska de få A-platser som finns kvar helt befrias från avverkningar, S-platser ska behandlas med alternativa skogsbrukssystem eller kalhyggen med långa rotationer. I-platser ska behandlas i större enheter med stora variationer på hyggesstorlek så att hela skalan av successionsstadier från nybrunnen till mycket gammal skog finns i landskapet. Torra platser (O) ska skötas så att en flerskiktsstruktur bibehålls och så att alla successionsstadier från nybrunnen till mycket gammal skog står att finna i landskapet (Angelstam och Pettersson 1997; Fries m.fl. 1997; Mönkkönen 1999).

Typen av störning och dess omfattning ger upphov till olika dynamik, och åldersfördelning både i bestånd och i landskap efter störningen. Tre huvudtyper av åldersstrukturer i skog kan användas för att beskriva åldersfördelning i skog, jämnåldrig, olikåldrig och allåldrig (Dyrenkov 1984; Angelstam m.fl. 1993; Angelstam 1998). För att beskriva dynamiken i skogar med dessa tre åldersstrukturer används termerna succession, skiktad (cohort) och luckdynamik (Angelstam 2003; Angelstam och Kuuluvainen 2004).

Enkelt uttryckt finns det 3 huvudtyper skogsdynamiker efter störningar;

1. succession efter storskaliga störningar
2. skiktad tallskogsdynamik (cohort-dynamik) efter partiella störningar
3. luckdynamik efter småskaliga störningar.

Dessa skogsdynamiker kan sedan appliceras på olika skogstyper i den boreala skogen. Jag använder Fries m.fl. (1997) och Angelstam och Kuuluvainens (2004) beskrivning av dessa som beskriver skogstyper med olika störningsdynamik.

Löv eller grandominerad skog (succession)

Den naturliga störningsregimen på dessa platser är brand. Skogens struktur gör att bränder på dessa marker ofta har hög intensitet och därmed dödar en stor andel av träden i brandområdet (Fries, m.fl. 1997). Den höga intensiteten dödar en stor andel av träden och skapar därmed jämnåriga bestånd och gynnar pionjärarter som t.ex. björk, asp och tall i successionsstadiets startskede (Zackrisson 1977). Allt eftersom tiden går tar dock den mer skuggtåliga granen överhanden och dominerar sedan området efter några decennier. Detta är dock en mycket förenklad beskrivning av ordningsföljden i succession. Det är många faktorer som har betydelse för utvecklingen efter brand, t.ex. brandens intensitet och omfattning (Schimmel och Granström 1991), kvistbete av t.ex. älg (Ahlén 1975, Bergqvist, m.fl. 2003), avstånd till fröbärande träd (Ackzell 1994) och om t.ex. granen har fröat rikligt året innan branden (Granström 1991). Därför kan trädartsfördelningen efter brand variera från rena lövbestånd till bestånd helt dominerade av gran via olika typer av blandningar där emellan. Om ett område undgår brand under en längre tid bildas ofta bestånd med stor dominans av gran. Då kan en annan typ av dynamik uppstå (luckdynamik, se nedan). Dessa bestånd kan ha fungerat som en tillflyktsort för arter som kräver en mer stabil miljö (Ohlson m.fl. 1997). Succession efter storskaliga störningar förekommer främst på friska ståndorter där jordtexturen är finkornigare än sand, och där gräs, låga örter eller blåbärsris dominerar markskiktet (Fries, m.fl. 1997).

Se Lundmark (1986) för definition av jordtyper och Pålsson (1998), för definition av vegetationstyper.

Flerskiktad skog

Frekvent återkommande och lågintensiva bränder är i naturligt tillstånd den vanligaste störningsregimen i torr-frisk tallskog. Den låga intensiteten och det faktum att gamla tallars tjocka bark och höga stammar är väl anpassade till bränder skapar denna speciella flerskiktade naturtyp med tallar i ett antal olika åldersklasser (Fries m.fl. 1997). Även detta är en förenklad beskrivning av successionen. Beroende av brandens intensitet och slumpmässighet (när och var den startar) kan även dessa typer av skogar variera mellan likåldriga till allåldriga bestånd (Engelmark 1984; Lähde m.fl. 1991). En stor skillnad mellan naturliga bestånd och dagens produktionsskogar är att de naturliga tallskogarna hade en betydligt större volym av stående träd, både levande och döda (Linder och Östlund 1992). På de torraste platserna kunde död ved ligga flera hundra år på marken innan den var helt nedbruten. Platser med grövre jordmaterial (sand och grövre) och med lavar, ljung-kråkbärsris, blåbär- eller lingonris som markvegetation karaktäriserar ståndorter med denna störningsregim (Fries m.fl. 1997). Se Lundmark (1986) för definition av jordtyper och Pålsson (1998), för definition av vegetationstyper.

Luckdynamik

I denna naturtyp är bränder och andra storskaliga störningar sällsynta (Hörnberg m.fl. 1995; Segerström m.fl. 1996; Angelstam 1998; Jasinski och Angelstam 2002). Regeneration av träd sker i samband med att enstaka träd eller trädgrupper försvagas och dör p.g.a. insektsangrepp, storm eller av att snö knäcker delar av träd. Då skapas luckor där nya plantor kan få tillräckligt med ljus och näring för att överleva (Hörnberg m.fl. 1995). Denna dynamik gör att dessa platser har en allåldrig struktur och att det alltid finns stora mängder död ved i olika nedbrytningsstadier. Platser med luckdynamik har ofta mycket stabilt lokalklimat med jämna ljus- och fuktförhållanden. Även näringstillgången är jämn (Fries m.fl. 1997). Dessa stabila förhållanden gör att områden med lång kontinuitet ofta har hög artrikedom. Många specialiserade arter är beroende av strukturer eller processer som endast finns i de sena successionsstadierna, som t.ex. stora lågor i olika nedbrytningsstadier eller det mikroklimat som återfinns i gammal blöt granskog (Esseen m.fl. 1992; Karström, 1992; Nitare och Norén 1992). Även många rödlistade arter är beroende av denna naturtyp (Ohlson m.fl. 1997). Eftersom flera arter är anpassade till sådana speciella miljöer är de naturligtvis

mycket känsliga för storskaliga störningar som t.ex. kalavverkningar. Vissa typer av skog med luckdynamik t.ex. vissa gransumpskogar och högörtsskogar har dock en god produktionsförmåga varför dessa områden är attraktiva för skogsbrukare.

Luckdynamik finns på blöta, fuktiga platser eller där markskiktet är av högörtstyp (Fries m.fl. 1997; Pålsson 1998 för beskrivning av marktyper). Denna störningsregim kan också förekomma på lågproduktiva friska marker med speciellt klimat, t.ex. vid kuster, i de subalpina områdena nedanför den Skandinaviska fjällkedjan, på nordöstliga sluttningar på hög höjd där snön smälter bort sent eller i inlandet nära stora sjöar (Hyttborn m.fl., 1987; Bradshaw och Zackrisson, 1990; Zackrisson och Östlund, 1991).

God kännedom om dessa tre störningsregimer är viktig för skogsskötare vars mål är att efterlikna naturlig dynamik i boreala skogar för att bibehålla skogens mångfald. Eftersom nästan all avverkning sker i form av trakthyggesbruk är succession den helt dominerande störningsregimen i brukade skogar i Norden. I ett naturligt landskap däremot är succession den dominerande naturliga störningsregimen i S- och I-skogar, och finns vanligen inte i A- och O-skogar (Angelstam 1998).

Biologisk mångfald

Skoglig kontinuitet betyder att en skog har funnits på en och samma plats under en lång tid utan avbrott. Om en stor förändring sker i ekosystemet bryts kontinuiteten. En brand i ett tallskogsbestånd som lämnar ett större antal levande tallar bör dock inte bedömas som ett sådant kontinuitetsbrott utan som en mindre successionsstörning. En sådan störning är istället en kontinuitetsbevarande händelse då den hindrar gran från att ta över ekosystemet och därmed bryta tallens trädkontinuitet. Brandpåverkade tallskogsekosystem kan därför ha en skoglig kontinuitet som sträcker sig flera tusen år bakåt i tiden. Ett ekosystems kontinuitetslängd är alltså den tid som ett visst ekosystem funnits på en viss plats (Nitare m.fl. 2004).

Vissa platser med granskog har t.ex. i stort sett varit granskogsekosystem alltsedan granen vandrade in i Norden (Ohlson och Tryterud 1999). Dessa områden har långvarig kontinuitet medan ett kalhygge eller en nyligen granplanterad åker har kort kontinuitet. Läkningsförmågan hos platser med bruten kontinuitet varierar med avverkningsytans storlek och omgivningens egenskaper å ena sidan, och arternas spridningsförmåga å den andra. Om avverkningsplatsens omgivning består av lämplig skog i så kan olika svårspredda arter kolonisera området så fort marken beklätts med träd av lämplig ålder. Då bibehålls skogens *biologiska kontinuitet* (Fritz och Larsson 1997). Vid småskaliga huggningar som t.ex. blädning, förutsatt att gamla träd och död ved av olika typer finns, är detta ofta fallet eftersom arter då kan etablera sig från närliggande områden. Ett litet hygge mitt i ett urskogslandskap har således en hög läkningsförmåga till skillnad mot en skog som växer upp efter avverkningen av den sista naturskogsresten i ett landskap.

De moderna skogsbruksmetoderna som innebär en kort omloppscykel med bruten kontinuitet leder till trivialisering av artsammansättningen både på bestånds- och landskapsnivå. Vissa av dessa förändringar är troligen permanenta. Fler sällsynta arter riskerar att försvinna för en lång framtid från många platser. Hårdast drabbade är de arter som har liten spridningsförmåga och som inte klarar att överleva ett trädslagsbyte eller en öppen hyggesfas. De arter som koloniserar området efter ett kraftigt kontinuitetsbrott kan ha en helt annan härkomst och historiskt förflutet än de ursprungliga arterna.

Exempel på organismer i kontinuitetsskogar

En av de mest avgörande faktorerna för svårspredda arters nutida förekomst är långvarig biologisk kontinuitet (Peterken 1974; Rackham 1976, 1980, 1986; Rose 1976, Kers 1977;

Tibell 1992; Fritz och Larsson 1997). Långvarig biologisk kontinuitet hos olika skogsekosystem har av forskare sedan 1970-talet lyfts fram som en av de mest avgörande faktorerna som förklarar många svårspredda arters nutida förekomster (t.ex. Peterken 1974, 1981; Rackham 1976, 1980, 1986; Rose 1976; Kers 1977; Tibell 1992; Fritz och Larsson 1997). Därför har långvarig trädkontinuitet också varit ett av de viktigaste kriterierna för att finna och avgränsa nyckelbiotoper i skogslandskapet (Nitare och Norén 1992)

Kärlväxter

Sydlandarv *Stellaria nemorum* ssp. *glochidisperma* är en sydlig lundväxt. Den har sina nordliga utbredningslokaler endast på platser med mycket långvarig kontinuitet av ädellövträd. På sina nordliga utpostlokaler är det troligt att dessa ekosystem finns kvar p.g.a. ett särskilt kulturinflytande som gynnat ädellövträdsbestånd (Kers 1972).

Långvarig kontinuitet hos skogsekosystem har även stor betydelse för vissa lundgräs (Brunet 1993). Det är troligt att lokaler med svårspredda kärlväxter i själva verket är reliktförekomster som skvallrar om lokala skogsekosystem med lång kontinuitet. Så är fallet för skogar med tandrot *Dentaria bulbifera*, sårläka *Sanicula europaea* och skogssvingel *Festuca altissima* (Gustafsson 2003; Aronsson 1999).

Mossor

Det finns ett flertal skogslevande mossor som behöver långvarig trädkontinuitet och beskuggning. Alla baronmossor (*Anomodon* spp.) som växer som epifyter på ädellövträd bedöms visa på långvarig trädkontinuitet. I barrskogar finns också ett antal mossor som är tyder på långvarig trädkontinuitet. Några av dessa är terpentinnossa *Geocalyx graveolens*, mörk husmossa *Hylocomiastrum umbratum* och blek stjärnmossa *Mnium stellare* (Hallingbäck 1991; Hallingbäck och Weibull 1996).

Lavar

Vissa trädlevande lavar är mycket goda indikatorer på långvarig trädkontinuitet. Ett mycket tydligt exempel på detta är Fritz och Larssons undersökning (1997) där en jämförelse gjordes mellan lavars nutida förekomst och bokskogars kontinuitet på olika platser. Förekomsten av rödlistade arter korrelerade mycket väl med kontinuitet av bokskogar. Av Hallands 38 bästa lavlokaler, d.v.s. bokskogar med fler än 10 rödlistade arter hade 36 st. en skoglig kontinuitet som åtminstone gick tillbaka till år 1650. De andra två lokalerna var möjligen kontinuitetsskogar som dessutom låg 40 resp. 135 m från belagd kontinuitetsskog.

Kattfotslav *Arthonia leucopellea*, hålllav *Menegazzia terebrata* och havstulpanlav *Thelotrema lepadinum* är bra exempel på kontinuitetsskogsarter i sumpskogar (Ek m.fl. 2001). Lunglav *Lobaria pulmonaria* är ett annat exempel på en kontinuitetsskogsindikator i lövskogar (Öckinger m.fl. 2002). Det finns också ett stort antal kontinuitetsskogs indikatorer för barrskog, både bland skorplavarna (Tibell 1992) och hänglavarna (Esséen m.fl. 1981; Svensson 1996; Josefsson 2004).

Svampar

Flera ovanliga tryfflar och spindelskivlingar som lever på lind- och hasselrötter är exempel på mykorrhizasvampar som anses fordra kontinuitetsskogar, exempelvis svarta hjorttryfflar *Elaphomyces* (Kers 1997). Exempel på kontinuitetsskogskrävande mykorrhizasvampar i barrskog är t.ex. blåtryffel *Chamonixia caespitosa* och barrtryffel *Hydnотrya michaelis* (Kers 1985, 1989) i granskogar och goliatmusseron *Tricholoma matsutake* i vissa tallskogar (Risberg 2003).

Även bland de saprofytiska svamparna finns kontinuitetsskogsindikatorer. Den på granbarr levande bombmurklan har i Sverige endast påträffats i bedömda kontinuitetsskogar där inga kalavverkningar skett (Martinsson och Nitare 1986). Hos de vedlevande svamparna finns

flera arter som kräver platser med långvarig beståndsdynamik och med kontinuerlig tillgång på olika typer av död ved. Lapptickan *Amylocystis lapponica* är ett sådant exempel.

Insekter

Vissa insekter kan också indikera långvarig trädkontinuitet (Nilsson och Baranowski 1993, 1994, 1995). Ett exempel är den sällsynta skalbaggen svartoxe *Ceruchus chrysomelinus* som anses ha mycket höga krav på kontinuiteten på de platser där den påträffas (Nilsson m.fl. 2000). Även vissa svampmyggor påträffas endast i naturskogar med lång trädkontinuitet (Økland 1994, 1996; Hedmark 1998, 2000). Många andra insektsarter visar också en betydligt högre förekomst i naturskogar jämfört mot planterade skogar. Jordlöparen *Carabus violaceus* är ett exempel på en sådan art (Assman 1999).

Sniglar och snäckor

De flesta av Nordens snigel- och snäckarter tillhör skogsfaunan. Sällsynta och krävande arter återfinns främst i fuktiga, skuggiga skogar med lång kontinuitet. När ett område kalavverkas och inga refuger sparas leder detta till att nästan alla snäckarter inom området dör ut (Ehnström och Waldén 1986). Eftersom snäckor har dålig spridningsförmåga så lever många arter i små och fragmenterade bestånd. T.ex. så utgör ädellövskogsbevuxna branter mot Vätterns sydöstra delar den enda plats i Sverige där tornsnäckan *Ena montana* ännu finns kvar. Detta är bara ett av flera exempel på arter som endast påträffas i skogar med lång kontinuitet (Ehnström och Waldén 1986).

Kontinuitetsskogsbrukets effekter på ekologiska värden

Jämfört med trakthyggesbruk är skogsbruksmetoder som strävar efter att skapa bestånd med variation av trädåldrar, traddiametrar och trädslag gynnsamma för den skogliga biodiversiteten (Lähde, 1993; Norokorpi m.fl. 1994; Larsen 1995). Det finns dock inte någon enda "naturnära" skogsbruksmetod som passar att använda i alla skogstyper. Flera olika metoder måste alltså användas för att nå ett ekologiskt acceptabelt resultat (Angelstam 2003). Trots att likheten mellan vissa skogsbruksmetoder och störningsregimer är ganska stor måste ändå hänsyn tas till ett antal andra faktorer. Exempelvis bör vissa träd och trädgrupper, grova träd och träd med hög ålder samt lövträd sparas då t.ex. skogliga stannfåglar (Andersson 2004), trädlevande lavar och förmodligen ett antal andra arter gynnas av dessa strukturer. (Uliczka och Angelstam 2000). Dessutom måste åtgärder vidtas för att gynna förekomsten av död ved av olika typer eftersom väldigt många arter är beroende detta. I Sverige t.ex. är 1 126 av landets 4 120 rödlistade arter beroende av död ved (Dahlberg och Stokland 2004). Vissa platser måste också helt undantas från avverkning (Angelstam 2003). Fler successionsstadier måste få tillåtas att finnas i landskapet, både nystörda platser till de senare successionsstadierna, där skogen uppnått en komplex struktur. I alla typer av skötselsystem är det viktigt att viktiga komponenter och strukturer skyddas och återskapas, både på bestånds- och landskapsnivå (Larsson m.fl. 2001).

Om hänsynstaganden görs även vid kontinuitetsskogsbruk så gynnar användandet dessa metoder den skogliga biodiversiteten. Kontinuitetsskogsbruk kan naturligtvis inte ersätta helt skyddade områden. Inte heller ska kontinuitetsskogsbruk ersätta samtliga platser som brukas med trakthyggesbruk. Istället bör kontinuitetsskogsbruk vara ett komplement till skyddade områden och användas på lämpliga ställen istället för kalhyggesbruk så det bildas en gradient mellan skyddade områden och platser avverkade med kalhyggesbruk. Därmed skulle en mångfald skogsdynamiker finnas i landskapet, som därmed skulle påminna mer om ett landskap med naturlig dynamik (=ASIO-modellen). Exempelvis skulle kontinuitetsskogsbruk kunna användas för att innesluta ömtåliga naturtyper och/eller knyta ihop närliggande skyddsvärda områden av samma naturtyp. På så sätt skulle negativa kanteffekter kunna undvikas runt känsliga naturområden och spridning mellan biologiskt viktiga områden skulle underlättas. Detta kan vara ett viktigt tillämpningsområde då ett

områdes omgivning och dess konnektivitet är lika viktig för dess biologiska funktion som kvalitén på själva habitatet (Noss 1987). Ett annat tänkbart användningsområde för kontinuitetsskogsbruk skulle vara att bibehålla skogsvegetation längs stora och små vattendrag. Detta är något som de nordiska länderna har varit relativt dåliga på jämfört med t.ex. Ryssland. Därmed skulle man också kunna bevara och återskapa gynnsamma förhållanden i många rinnande vatten och därmed gynna biodiversiteten för flera vattenlevande arter (Lazdinis och Angelstam 2005). Att ställa om skogsbestånd från likåldrighet till olikåldrighet tar dock mycket lång tid.

Andra konsekvenser av kontinuitetsskogsbruk

Vid användandet av kontinuitetsskogsbruk skapas skogsbestånd som är bättre rustade att klara naturliga störningar som t.ex. stormar, snö, svamp- och insektsangrepp (Leibundgut, 1972; Kammerlander, 1978; Burschel, 1992). Här kanske kontinuitetsskogsbruk kan spela en viktig roll i framtiden då dessa naturliga störningar kan orsaka skador med stora ekonomiska kostnader som konsekvens. Det senaste exemplet på en sådan störning är stormen "Gudrun" som natten mellan den 8-9 januari 2005 fällde omkring 70 miljoner m³ skog i Götaland (Holmberg 2005) vilket var lika mycket som Sveriges totala årsavverkning (Hagner 2004).

Kontinuitetsskogsbruk kan även motverka vissa antropogena störningar som t.ex. luftföroreningar med dess konsekvenser samt den globala klimatförändringen (Shuetz m.fl. 1986). Kontinuitetsbrukade skogar kan också ge god ekonomisk avkastning samt har ofta ett flertal andra funktioner (Johnson 1984; Burschel 1992; Mattsson och Li 1993; Nitare m.fl. 2004).

Skogsbruk och ekonomiska värden

Skogsbruksmetoder

De nordiska skogarna har stor betydelse för det ekonomiska välbefindandet då skogsindustrin utgör en stor andel av de nationella bruttoproduktionerna (Mönkkönen 1999). Även historiskt sett har skogen haft stor betydelse. Likt många andra skogstyper har skogarna i Norden utnyttjats under en lång tid. I de nordiska boreala skogarna har skogsbruk förekommit i över 200 år (Essen m.fl. 1997). Under de senaste 50 åren har trakthyggesbruk varit den förhärskande skogsbruksmetoden. Med trakthyggesbruk avses enligt Skogenscyklopedin (Sveriges Skogsvårdsförbund 2000): *"Skogsbrukssätt där skötselåtgärderna under olika utvecklingsfaser hos skogen går ut på att skapa likåldriga, större bestånd (trakt). Två huvudformer förekommer, genom kalavverkning och med fröträdsställning."*

Detta skogsbrukssätt har fått ett mycket stort genomslag i Norden, men passar inte bra i skogar där man vill bevara trädkontinuitet. Trakthyggesbruk bedrivs antingen genom att huvuddelen av beståndet avverkas vid ett tillfälle eller genom successiv utglesning. Målet är att få ett enskiktat och likåldrigt bestånd. Regeneration sker oftast genom plantering eller sådd. Föryngring med hjälp av fröträd (tall) är också vanligt. På många platser används markberedning för att få en bra föryngring, antingen man planteras eller förlitar sig på naturlig frösådd.

Skapandet av låg- eller högskärmar som sedan avverkas är också en metod som används och som räknas till trakthyggesbruk. Förutom den vanliga traditionella hyggesupptagningen förekommer luckhuggning där mindre luckor tas upp och förstoras samt kanthuggning där avverkning sker i smala remsor. Avsikten med dessa två sätt är erhålla en naturlig föryngring med lokala frökällor (Nitare m.fl. 2004).

Former av trakthyggesbruk

Kalavverkning med naturvårdshänsyn

I jämnåldriga bestånd fröar och gror eller planteras träden ungefär samtidigt. Detta gör att i stort sett alla träd i ett bestånd är lika gamla. Det är därför enkelt att bestämma hur gammalt ett bestånd är och när ett bestånd är avverkningsmoget. Det är också enkelt att bestämma beståndets genetiska egenskaper vid plantering eller sådd (Angelstam 2003). Vid avverkning huggs en mycket stor andel av träden ned. Numer lämnas dock oftast ett antal träd kvar i naturvårdshänsyn och som fröträd. Antalet kvarlämnade träd varierar (Oliver och Larsson 1996). Kalavverkningsmetoden skapar bestånd som består av ett fåtal trädarter och med en brist på biologiskt gamla träd. Detta minskar naturligtvis förutsättningarna för hög biologisk mångfald av naturligt förekommande arter i områden som under en längre tid behandlas med denna avverkningsmetod (Nitare m.fl. 2004).

Skärmskogsbruk

Med detta system avverkas ett bestånd i etapper. Tiden mellan avverkningarna är relativt kort i förhållande till ett bestånds naturliga successionsutveckling och sker i utvecklingens tidiga skeden. Regeneration av nästa åldersklass sker därför under visst skydd av de kvarstående träden. Skärmskogsbruksmetoden (Shelterwood) är en mellankategori där förekomsten av två åldersklasser kan vara antingen temporär eller beständig (Smith m.fl. 1997).

Trakthyggesbrukets konsekvenser

Eftersom skogsbrukare vill ha största möjliga skörd på minsta möjliga tid så avverkas vanligtvis ett bestånd så fort tillväxtkurvan börjar avta. Detta medför att antalet äldre bestånd minskar med ökande användning av dessa typer av trakthyggesbruk. Dessutom så missgynnas arter som kräver strukturer som endast finns i tidiga skeden av naturliga störningar såsom bränd ved (Wikars 1992), bar mark (Esseen m.fl. 1997) och värme (Granström 1993) för att fortleva. Variationen i trädålder är mycket stor i naturliga skogar. Även i nystörda skogar finns ofta ostörda platser med äldre träd som gradvis smälter samman med det övriga beståndet. Det har utvecklats olika skötselsystem där vissa träd eller trädgrupper lämnas kvar för att gynna biodiversiteten. Trots att detta säkert påverkar framtida skogsbestånd positivt fortsätter avverkningar i gamla skogsbestånd och decimerar därmed den totala andelen äldre skog i landskapen samt minskar medelstorleken på enskilda bestånd med gammal skog (Angelstam 2003).

Intensiv användning av skogsbruksmetoder som inte härmar naturskogens dynamik har lett till att äldre naturskogsartade bestånd numer är mycket ovanliga. Detta är särskilt tydligt i södra och centrala delarna av Skandinavien (Nordiska ministerrådet. 1994).

Skillnaderna mellan brukade och orörda skogsområden är många. Skogsbestånd som är påverkade av de moderna skogsbruksmetoderna är som regel mindre och har förenklade beståndsstrukturer samt yngre trädåldrar. De är också mer isolerade och har minskat naturligt förfall, som t.ex. skadade träd, stående död ved och liggande död ved i olika nedbrytningsstadier m.m. (Noss 1993; Angelstam m.fl. 2005). Det har dessutom skett en oproportionerligt stor förlust av skog på rika jordar bl.a. p.g.a. jordbruket (Angelstam m.fl. 2003). Dessa förändringar i skogsstrukturen är starkt bidragande till att allt fler arter har blivit utrotningshotade (Noss 1993).

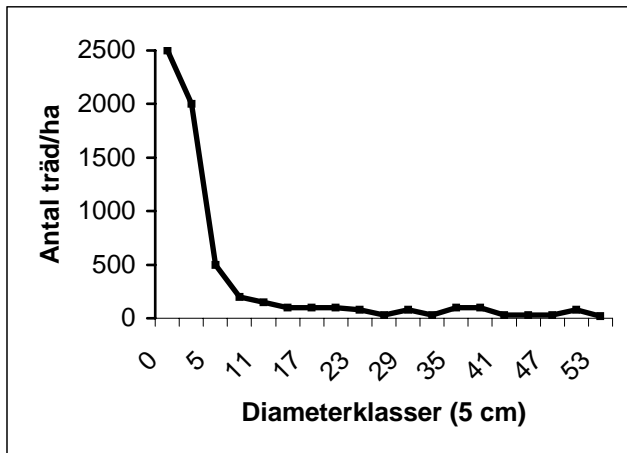
Blädning

Om den skogliga biodiversiteten ska bevaras krävs därför att vissa platser helt undantas från skogsbruk medan andra platser brukas med skonsammare metoder (Lähde m.fl. 1999;

Niemelä 1999; Kuuluvainen 2002; Angelstam m.fl. 2005). En sådan skonsammare avverkningsmetod är t.ex. blädning som har använts i Norden i mer än 100 år men som numer endast används marginellt, speciellt i de stora skogsländerna Sverige och Finland (Nitare m.fl. 2004; Lundqvist 2005).

Blädning definieras i Skogsencyklopedin enligt följande: *”Skogsbrukssätt som innebär att skogen sköts med upprepade blädningar.”* Med blädning avses: *”Avverkning med syfte att avverka i en fullskiktad skog utan att dess struktur ändras. Blädning är en avverkningsform som innebär att beståndet hålls fullskiktat enligt den s.k. J-kurvan. J-kurvan innebär att det finns många klena träd och få grova (Se figur 1). Likaså ska det finnas många korta träd och färre långa. Metoden bygger på beståndsförnyring utan några förnyringsåtgärder.”*

Fig.1.



Figuren visar diameterfördelningen av träden i en granskog som inte påverkats av skogsbruk. (Figuren är anpassad från Svensson & Jeglum 2000).

Vid blädningsbruk går inga åldersklasser att urskilja i beståndet. Träden i ett bestånd varierar i ålder, storlek och består ofta av en eller flera olika skuggfördragande arter. Ständig konkurrens om ljus och vatten råder mellan de närstående trädindividerna. Allt eftersom en viss åldersklass blir äldre, dör träd som utkonkurreras av andra träd. En stor andel av träden dör vid låg ålder, sedan avtar mortaliteten med ökad ålder. Varje åldersgrupp av träd upptar därför lika stora ytor. Detta gör i sin tur att ålders- och diameterspridningen i sådana bestånd ofta bildar en omvänt J-formad fördelningskurva, från ett stort antal unga/tunna träd i ena änden, till en lång svans av gamla/grova träd i andra änden.

Det är mycket svårt att styra den genetiska uppsättningen av träd eftersom uppkommande träd regenereras från frön (Nitare m.fl. 2004). Denna avverkningsmetod gynnar skuggtåliga träd främst gran men även flera ädellövträd som t.ex. bok (Kuuluvainen 1994; Oliver och Larson 1996; Lundqvist 2005). Blädning delas ofta in två olika typer: *trädvis blädning* där ett bestånd tunnas ut trädvis så att inga större luckor skapas och *luckvis blädning* där mindre grupper av träd avverkas för att tillgodose kraven för lite mer ljuskrävande arter (Børset 1986; Smith m.fl. 1997).

För att startskedet i en succession ska kunna ske måste luckor skapas i det befintliga beståndet så att den nya generationen träd kan regenereras. Med blädningsmetoden blir dessa luckor små och kan därför inte tillgodose kraven för de arter som kräver storskaliga störningar. Därmed är blädningsbruk mer lämpat för att bevara strukturen och dynamiken i bestånd som befinner sig i senare successionsstadier (Angelstam 2003). När träd- eller luckvis blädning utförs i skogar med skuggtåliga träd som t.ex. bok och gran på näringsrika jordar bibehålls den flerskiktsstruktur med träd i alla åldrar och storlekar som naturligt finns i dessa typer av skogar (Lundqvist 2005).

Utifrån blädningsmetoden har ett antal skogsbruksmetoder som är baserade på dynamiken och strukturen i naturskogar föreslagits. Några exempel på dessa är naturorienterat skogsbruk (Lähde, 1992, 1993), ekologiorienterat skogsbruk (Frivold, 1992), nära naturen (Hagner 1992; Bode och von Hohnhurst 1995; Haveraaen 1995), mångfaldsorienterat skogsbruk (Lähde 1995), och Naturkultur (Hagner 2005). Gemensamt för dessa metoder är att inte alla träd huggs ned utan att en stor del av träden sparas.

En skog räknas som kontinuitetsskog om den funnits på en plats i 300 år eller mer utan väsentliga träslagsbyten och om virkesförrådet under denna tid inte har understigit 30 m³ skog/ha (svensk definition). En definition av kontinuitetsskogsbruk skulle därför kunna vara ett skogsbruk där minst 30 m³ skog lämnades efter avverkning. Detta är dock en ganska opraktisk definition eftersom den kvarvarande mängden kan vara lägre för att bäst gynna vissa värden. I detta arbete har därför en ny definition av kontinuitetsskogsbruk skapats så att fler skogsbruksmetoder kan innefattas i begreppet kontinuitetsskogsbruk och därmed också kunna gynna fler skogliga värden. Denna definition lyder; *kontinuitetsskogsbruk är de skogsbruksmetoder som vid avverkning kvarlämnar en stor andel träd för att gynna olika skogliga värden*. De senaste åren har allt fler röster börjat höjas för att införa sådana typer av skogsbruk i Norden, bl.a. för att klara olika miljömål. T.ex. så vill Skogsstyrelsen i Sverige att kontinuitetsskogsbruk ska användas i de kvarvarande svenska kontinuitetsskogar som inte innefattas av områdesskydd (Nitare m.fl. 2004).

Vilka störningsregimer kan då imiteras med Kontinuitetsskogsbruk?

Eftersom en stor del av träden alltid står kvar vid kontinuitetsskogsbruk lämpar sig denna metod inte för att efterlikna tidiga stadier i successionsdynamiken efter storskaliga störningar. Däremot så lämpar sig denna skogsbruksmetod bra för att imitera dynamiken i sena successionsstadier och på platser med små eller medelstora störningar. Här kommer några förslag till platser där kontinuitetsskogsbruk skulle kunna användas för att gynna den biologiska mångfalden.

Skiktad tallskogsdynamik

Rülcker m.fl. (1994), Fries m.fl. (1997) och Angelstam (2003) har föreslagit att denna dynamik kan efterliknas genom att konsekvent lämna ett antal träd vid varje skördetillfälle. Detta skulle efter en tid leda till att bestånden skulle utveckla mer av gamla träd och död ved i olika nedbrytningsgrader. Dessutom skulle efter en tid en flerskiktsstruktur bildas med träd i flera åldrar. För att imitera de allra tidigaste stadierna behöver också naturvårdsbränningar göras (Fries m.fl. 1997). Smith m.fl. (1997) föreslår gruppvis blädning som en lämplig avverkningsmetod för bestånd med flera åldersklasser, där lågintensiva bränder är vanligt förekommande.

Om en tillräckligt stor mängd träd lämnas kvar räknas detta som kontinuitetsskogsbruk.

Luckdynamik

Granen är en skuggtålig art. Därför lämpar sig blädningsbruk, eller de från blädning modifierade naturnära skogsbruksmetoderna, kanske allra bäst i blöta eller fuktiga granskogar med luckdynamik (Lundqvist 1989a, b, c; Lähde m.fl. 1999). Blädningsbruk skulle därför kunna användas för att återskapa och bevara strukturen och biodiversiteten i naturliga granskogar med luckdynamik (Ohlson och Tryterud 1999; Angelstam m.fl. 2005).

Kulturlandskapets trädbärande gräsmarker

I de södra och västligaste delarna av Norden finns fortfarande en del trädbärande gräsmarker som påminner om det förindustriella skogs- och jordbruket. Dessa platser hyser ofta en mycket stor artrikedom med många av de rödlistade arterna (Nitare och Norén 1992). Genom att uppmuntra användning av olika kontinuitetsskogsbruksmetoder i dessa landskap skulle sannolikt ekologiska och kulturhistoriska värden gynnas (Slotte och Göransson 1996a,b).

Trakthyggesbruk och NaturKulturmetoden

En av de senaste studierna som tittar på ekonomiska konsekvenser av alternativa skogsbruk har gjorts av Hagner (2004). I denna artikel jämför Hagner sitt eget skogsbrukskoncept ”Naturkultur” (Hagner 2005) med kalhyggesbruk. Denna ekonomiska studie innefattar allt från skillnader på beståndsnivå till hur Naturkultur skulle kunna påverka ekonomin på nationell nivå. Här följer en sammanfattning av analyser som jämfört de två skogsbruksätten kalhyggesbruk och Naturkultur.

Enligt Hagner (2004) är en stor nackdel med kalhyggesbruk att den naturliga trädkonkurrensen leder till en storleksmässig ojämnheter av träden som ständigt måste motarbetas. En annan nackdel med kalhyggesbruk är att 75 % av trädindividerna tas bort medan de fortfarande är små vilket skapar en massa ”onödigt” gallringsjobb (Hagner 2004). Den främsta fördelen med kalhyggesbruk är att det är en metod som de flesta skogsarbetare finner enkel och bekväm att använda sig av.

Vid Naturkultur gäller en annan ekonomisk princip än vid kalhyggesbruk. Nuvärdet maximeras för varje trädgrupp som konkurrerar om samma tillväxtresurser. När ett träd uppnått ekonomisk mognad (d.v.s. räntan av träd tillväxten ger lägre avkastning än en alternativ pengaplacerings skulle inbringa till skogsägaren, Hagner m.fl. 2001) så skördas trädet. Vid denna princip så behöver inte den naturliga skogsdynamiken motverkas. Istället så sker en naturlig konkurrens där de stora träden växer snabbast p.g.a. att de fångar in mest solljus. Detta leder till att de små träden tillfälligt hämmas i sin tillväxt, varför inga gallringar behöver göras. Vid Naturkultur domineras skogen ständigt av glest stående stora träd som växer snabbt med hög ränta på sitt eget kapital. Eftersom de stora träden vid Naturkultur står glesare än träden vid traditionella skogsbruksmetoder skördas träden vid större dimensioner vid Naturkultur än vid kalhyggesbruk. Däremot skördas mycket färre småträd vid Naturkultur. Vissa träd plockas dock bort vid gallring om de är defekta eller står för tätt. Efter gallring planteras de bildade luckorna som saknar naturlig återväxt (Hagner 2004).

Ökade kostnader vid Naturkultur jämfört med kalhyggesbruk (kr/m³)

Ett examensarbete tyder planering och administration blir 13 kr/m³ dyrare vid Naturkultur, åtminstone i startskedet (Hagner 2004).

Vid avverkning med Naturkultur berörs en dubbelt så stor yta för vägunderhåll som vid kalhyggesbruk. Dessutom sker avverkningar oftare (ca vart 15: e år) än vid kalhyggesbruk (ca vart 90: e år). Å andra sidan måste avverkningsplatser vid kalhyggesbruk vara åtkomligt för markberedning, plantering, två röjningar, två gallringar och slutavverkning, alltså 7 gånger under en omloppstid på 90 år. Vägunderhållet blir dock dyrare vid Naturkultur, förlusten beräknas vara 4 kr/m³ enligt Hagner (2004).

Att anlita en entreprenör som sköter trädmärkningen är relativt dyrt, ca 3000 kr/dag. Denna kostnad ökar priset för Naturkultur med 13 kr/m³ (Hagner 2004).

Vid Naturkultur ökar arbetstiden vid skördning och skotning med 25 % jämfört med tiden vid slutavverkning. Däremot så blir det ingen arbetstid i s.k. gallring. Sammanlagt ökar tiden för avverkningsmaskiner med ca 10 %. Detta motsvarar en ökad kostnad av 10 kr/m³ för (Hagner 2004).

Vid plantering för Naturkultur sätts färre plantor (600/ha) än vid K (2500/ha) under en omloppstid på 90 år. Nackdelen vid Naturkultur är att plantering sker vart 15: e år istället för vart 90: e vid kalhyggesbruk. Därmed måste plantören gå 6 gånger så lång väg vid Naturkultur som vid kalhyggesbruk. Kostanden för plantörer blir därmed fördubblad medan plantkostanden bara blir 1/3. Sammanlagt blir kostanden för Naturkultur 20 kr/m³ (Hagner 2004).

I stora delar av Sverige den naturliga återväxten för stor varför områden brukade med Naturkultur måste röjas. Priset för detta ligger på ca 10 kr/m³. Detta leder dock till en kostnadsstegring på 50 % vilket motsvarar 5 kr/m³. Slutkostnaden för röjning vid Naturkultur blir alltså 5 kr/m³ (Hagner 2004).

Hagner beräknar alltså den sammanlagda kostnadsökningen vid Naturkultur till 65 kr/m³.

Vinster vid Naturkultur jämfört med kalhyggesbruk (kr/m³)

Hagner (2004) anser att vid Naturkultur blir virkes- och massavedskvaliteten högre än vid kalhyggesbruk, dessutom blir timret grövre och utgör en större andel vid Naturkultur. Bruk med Naturkultur skapar också möjligheten att sälja en hel del specialtimmer till höga priser. Detta gör att skogsägarens inkomst stegras rejält. Enligt Hagner stiger nettot nära bilväg från 100 kr/m³ till 265 kr/m³.

Hagner tror dessutom att Naturkultur i framtiden har potential att vara ändå mer lönsamt. Han menar att m.h.a. modern datateknik kan skogsägaren kartlägga enskilda träd i sina ägor. Genom att sedan skapa kontakt med kunder via Internet kan skogsägaren lämna kvar värdefulla träd i skogen till dess att en kund efterfrågar dessa. Dessutom kan skogsägaren ta mycket bra betalt för delar av sitt virke eftersom detta motsvarar vissa kunders specifika önskemål. Den ökande hanteringen som t.ex. avverkningar och specialleveranser kan också generera ökad sysselsättning (Hagner 2004).

Enligt Hagner (2004) skulle vinsten för skogsägaren därmed bli 165 – 65 kr, d.v.s. 100 kr/m³. Han menar också att ovanpå detta skulle en ökad inkomst på 65 kr/m³ tillfalla berörda vägbyggare, administratörer, entreprenörer och skogsskötare.

Hagner redogör också för ett stort antal positiva ekonomiska buseffekter av brukandet av Naturkultur. En sådan effekt är ökat antal arbetstillfällen (Hagner 2004). I dagar som dessa med hög arbetslöshet är detta ett intressant påstående som tidigare debatterats. Detta påstående ligger dock i linje med Hueting (1996) som i sin artikel om de vanligaste förekommande myterna i miljödebatten skriver så här om antalet arbetstillfällen vid miljöinriktad skogsskötsel.

Det har antagits att bevarandeariiktad skogsskötsel har stått i motsatsförhållande till mängden arbetstillfällen. Risken för högre arbetslöshet har ofta används som argument av motståndare till avsättning av skyddsvärd mark. Det verkar dock som om det motsatta förhållandet ligger närmare sanningen. Skötsel och avverkning av skog kräver större arbetskraft på områdesbevarande platser än på platser med vanligt skogsbruk. Skötsel av skyddade områden, restaurering av förlorade strukturer och naturnära avverkningsmetoder istället för trakthyggesbruk skapar ett behov av mer arbetskraft (Hueting 1996).

Det som däremot inte leder till fler arbetstillfällen är de stora tekniska förändringarna som skett inom det nordiska skogsbruket och timmerindustrin de senaste åren. Mellan 1982 och 1996, t.ex., så låg avverkningsnivån i Finland ganska konstant runt 50 miljoner m³/år, medan antalet anställda inom avverkningsbranschen minskade från 16 300 till 3 700 jobb, alltså med 77 % (Finsk skogsstatistik 1997).

Hagner anser alltså att en övergång från kalhyggesbruk till Naturkultur skulle vara en ekonomiskt lönsam affär medan vissa andra menar att kontinuitetsskogsbruk är mera kostsamt än trakthyggesbruk. Hubert m.fl. (2000) visade i en brittisk studie under engelska förhållanden att kontinuitetsskogsbruk mindre lönsamt än kalhyggesbruk. Hagner (2005) påstår vidare att Naturkultur kan användas på alla ståndorter och på alla trädslag. Han menar också att Naturkultur kan användas i enskiktade bestånd som genom rätt

gallringsteknik kan omvandlas till skiktade områden. Detta står tydligt i motsatsförhållande till det som tidigare påståtts av de flesta forskare om kontinuitetsskogsbruksmetoden blädning som bör utföras i bestånd med omvänd J-kurva och med skuggföredragande trädarter (Lundqvist 2005). Hagner påpekar dock att Naturkultur skiljer sig markant från blädning i många avseenden när det gäller avverkningsmetoder och redogör noggrant för varför Naturkultur kan användas på skogstyper där inte blädning kan användas (Hagner 2005).

Här behöver mer forskning göras för att klargöra hur olika skogstyper utvecklas under påverkan av Naturkultur och om denna metod verkligen kan ge timmer av högre kvalitet än traditionella skogsbruksmetoder.

Ett problem med Naturkultur är att stora öppna hyggesytor blir en bristvara i landskapet. Hagner (2005) föreslår därför att vissa luckor i skogsbestånden inte planteras igen, samt att kalhyggen aktivt återskapas och att naturvårdsbränningar görs för att gynna arter som kräver dessa strukturer/processer.

Skogsvårdsstyrelsen har visat intresse för Hagners metod Naturkultur. Då de anser att det är för tidigt att bedöma effekterna av Naturkultur vad det gäller produktion och ekonomi så har de lagt ut ett antal försöksytor i på olika platser i Sverige. De väntar därför på resultaten från dessa och eventuellt ytterligare forskning innan de tar ställning om Naturkulturs vara eller inte vara. De anser dock att beträffande kontinuitetskrävande arter torde effekterna vara snarlika blädningens, givet att tillräckliga volymer kvarlämnas för att behålla kontinuitetsvärdena (Nitare m.fl. 2004).

Ekonomi

Skogen i Norden är viktig, inte minst ekonomiskt (Sommestad 2003). I Sverige t.ex., så sysselsätter skogsbruket och förädlingsindustrierna ungefär 100 000 personer. Skogsindustrin är den näringsgren som inbringar mest utländsk valuta till landet. Nettoexporten från denna näringsgren ligger på 110 miljarder per år (Svensk skogsstatistik. 2004). Dessutom bidrar skogen till merparten av de biobränslen som 1998 utgjorde nästan 1/5 av energitillförseln i Sverige (Skogsstyrelsen. 2000).

Även historiskt sett har skogarna varit viktiga varför skogarna har brukats i flera hundra år (Essén m.fl. 1997). I mitten på 1950-talet infördes intensiva skogsbruksmetoder, eftersom maximal produktion av virke och massaved var skogspolitikens målsättning. Avverkningar (oftast kalhuggningar) utfördes beståndvis med liten eller ingen tanke på omgivningen. Avverkningarna skedde så fort tillväxtkurvan i ett bestånd började avta (Mönkkönen 1999).

På senare tid har dock idéer om ett mer naturvårdsinriktat skogsskötselsystem förts fram i de nordiska länderna (Rülcker m.fl. 1994; Angelstam och Pettersson 1997, Mielikäinen och Hynynen 2003). I detta nya system, härefter kallat ekologisk landskapsplanering eller landskapsekologisk planering, planeras och brukas områden i större enheter, landskap. Tanken med detta skötselsätt är att bevara livskraftiga bestånd av alla nu levande arter och öka deras möjligheter att kunna spridas i landskapet. Samtidigt ska skogslandskapet kunna brukas på ett lönsamt och hållbart sätt. Ett mål med ekologisk landskapsplanering är att maximera de ekonomiska fördelarna med att skydda skog (Mönkkönen 1999). Syftet med detta är att beakta skogslandskapets alla olika användningsområden, inte bara brukandet av skogen och bevarande av biologisk mångfald utan också ta hänsyn till skogens, kulturella, sociala, utbildnings- och forskningsvärden. Därför beror framgången av detta nya skötselsätt inte bara på om den biologiska mångfalden kan behållas utan även ekonomiska och sociala faktorer tas med i beräkningen. Det har dock visat sig vara svårt att bedöma de ekonomiska vinningarna av biodiversitetsbevarande skötselmetoder eftersom de nordiska

marknadsekonomierna inte klarar av att värdesätta andra skogsfördelar än själva fiberråvaran (Mönkkönen 1999).

Biodiversitet inkluderar flera olika ekonomiska dimensioner i form av varor och tjänster som endast på senare tid har börjat komma att erkännas (Pearce och Moran 1994; Barbier m.fl. 1995; Costanza m.fl. 1997). Dagens marknader misslyckas till stora delar att fånga det totala ekonomiska värdet av biodiversitet (Pearce och Moran 1994; Costanza m.fl. 1997). Kanske därför att de skogliga egenskaper som inte har något ekonomiskt värde är svåra att skilja från de egenskaper som faktiskt har ekonomiskt värde men som inte är direkt konsumtionsrelaterat (Mönkkönen 1999). Det kan t.ex. vara svårt att veta om ett ökat antal skogsbesökare i ett skogsområde leder till bättre hälsa och i längden minskade sjukvårdskostnader eller om hälsan hos dessa människor förblir densamma.

I Norden utgör de flesta skogsområden en gratis tillgång för allmänheten. Tack vare allemansrätten så kan människor använda skogarna för rekreation, friluftsliv och bärplockning. Många av de tillgångar som finns i de nordiska skogarna behandlas dock fortfarande som om de fanns i överflöd även om de börjar bli allt mer sällsynta, som t.ex. gamla naturskogsartade områden (Mönkkönen 1999).

Den generella synen på biodiversitetsbevarande skogsskötsel är att den är ekonomiskt underlägsen ett traditionellt oreglerat skogsbruk. De ekonomiska fördelarna anses vara försumbara, trots att mycket små ansträngningar har gjorts för att studera dem. De kortsiktiga fördelarna med timmeravverkning är däremot lättförståliga för marknaden, inte minst eftersom avverkningskostnader hålls nere m.h.a. statligt stöd.

En stor utmaning är därför att skapa ekonomiska analyser som fastställer ett värde för arter, ekosystem och andra biodiversitetskomponenter, så att fördelarna med bevarandet av den biologiska mångfalden kan jämföras med värdet av aktiviteter som har motsatt effekt på biodiversiteten (Mönkkönen 1999).

Landskapsekologisk planering kom till delvis p.g.a. marknadens krav på ekologiskt hållbara produkter. Detta är ett exempel på att sådan skogsskötsel har ekonomiska fördelar på lång sikt även om de är kostsamma på kort sikt. Skogliga certifieringssystem är ett användbart verktyg för att ge ekologiskt hållbara produkter ett ekonomiskt värde (Hellström 2001).

Ett annat sätt som kanske kan kombinera ekonomisk vinning med andra skogliga fördelar som biodiversitet, kulturvärden, estetiska värden, rekreationsvärde m.m. är användandet av kontinuitetsskogsbruksmetoder. Detta är i alla fall Skogsstyrelsens förhoppning (Nitare m.fl. 2004).

En intressant fråga är därmed om kontinuitetsskogsbruk kan jämföras med trakthyggesbruket i fråga om ekonomisk lönsamhet. Ett stort antal undersökningar på detta område har också gjorts där olika ekonomiska aspekter har studerats (Lundqvist 1989a, b, c; Persson 1992; Dale m.fl. 1993; Fjeld 1994; Hagner 1998; Hubert. m.fl. 2000; Nilsson 2000; Tarp, m.fl. 2000; Andreassen och Öyen 2002; Nord-Larsen m.fl. 2003). Av dessa och andra analyser är det svårt att dra övergripande slutsatser då oftast endast en eller ett fåtal aspekter studeras, t.ex. föryngringskostnaden för ett område. Dessutom finns det ett mycket stort antal faktorer som påverkar undersökningsresultaten och gör dessa svåra att jämföra. Trädslag, topografi, ståndort, områdesstorlek, typ av avverkningsmaskin, klimat, undersökningstid m.m. är bara några av de variabler som skiljer sig åt mellan olika studier. De flesta resultaten i dessa studier tyder dock på att avverkningskostnaderna blir högre vid kontinuitetsskogsbruk medan kostnaderna för föryngring blir lägre.

Sociala värden och kulturmiljövärden

Vilka är de sociala värdena?

Skogens sociala värden kan t.ex. vara; förekomst av bär/svamp, möjligheten att jaga och att utöva olika motionsformer, skönhetsupplevelser, avkoppling och spänning, kulturlämningar samt utbildningsmöjligheter kopplade till skogen. Även ekosystemtjänster som t.ex. rent vatten, ren luft och avsaknad av störande buller räknas som sociala värden. Olika möjligheter till turistaktiviteter är ett annat värde som tillhör den sociala sektorn. Dessutom utgör skogen en nationell identitet för några av de nordiska länderna. Många är också de konstnärer och författare som söker sina motiv eller sin inspiration till sina berättelser i skogen, vilket också detta kan räknas som sociala värden (Nordanstig 2003).

Mönster och trender

I Norden dominerar skogen till skillnad från de övriga europeiska länderna där jordbruksområden dominerar landskapen. Därför är skogen och dess nyttjande i form av skogsbruk, jakt och fiske och viktiga för den nordiska befolkningen (Wiklund 1995, Skogsstyrelsen. 2002). En svensk undersökning visade att en stor majoritet av svenskarna (94 %) höll med om uttalandet; att vara ute i skogen, på öppna marker eller vid havet känns avslappnade och harmoniskt. På frågan om varför de kände detta svarade 75 % att de gillade att plocka bär/svamp, att fiska och att jaga och att detta gav dem deras känsla (Uddenberg 1995). Därför besöks också de nordiska skogarna frekvent av sina innevånare, i Sverige t.ex. besöks skogen i snitt mellan 1-2 gånger varannan vecka av de svenska innevånarna (Lindhagen 1996b; Lindhagen och Hörnsten 2000). Tidigare skedde hälften av alla skogsbesök i den tätortsnära skogen (Kardell 1985) och många tecken tyder på att den andelen har ökar väsentligt sedan dess, till kanske 80 % (Skogsstyrelsen 2002).

Att vistas i naturen gör att man blir friskare. Det har t.ex. bevisats att tillgång till stadsnära skogar och grönområden har en positiv inverkan på människors hälsa och välmående (Grahn 1992, 1996). Detta kanske är en av anledningarna till att den nya skogspolitiken inte bara omfattar ekonomiska och ekologiska aspekter utan även sociala hänsynstaganden har börjat tas i beaktande. Den nya skogspolitiken gällande ekonomiska, miljömässiga och sociokulturella målen sammanfattas som ”Skog till nytta för alla”

I Sverige så ledde ett nytt regeringsbeslut 2001 om skyddande av natur till att Skogsstyrelsen skrev en rapport om hur skogens sociala värden kan gynnas (Nordanstig 2003).

Nordanstig pekade på fyra viktiga sociala faktorer av hög prioritet vid skogsplanering:

1. Säkra tillgängligheten av skogar och grönområden nära städer.
2. Öka allmänhetens kunskaper om skogen.
3. Öka antalet användningsområden för skogen, så att de även inkluderar t.ex. naturturism.
4. Marknadsföra skogens sociala värden.

För att säkra tillgängligheten, och få frekvent besökta skogar måste dessa ligga inom gångavstånd från där man bor. Helst inom 1 km och inte längre än 2 km (Hörnsten och Fredman 2000). En annan viktig del för att locka människor till skogarna är att skapa områden som människor finner angenäma att vistas i. Avsaknad av brandspår, avsaknad av avverkningsrester, tillgången på stora träd, glesa bestånd, god markvegetation och hög artrikedom ger enligt de flesta en estetsikt vacker skog (Ribe 1989). Andra undersökningar visar att människor generellt sett föredrar lövskog framför barrskog och äldre skog framför yngre skog. Stora förändringar, som en förnygringsavverkning, är dessutom negativt ur upplevelsesynpunkt. Mot den bakgrunden kan man säga att det produktionsinriktade skogsbruket med fokus på barrträdsproduktion och korta omloppstider, inte skapar skogar som tillfredsställer människors rekreattionsintressen.

En viktig del av skogspolitiken och skogsbrukets påverkan beror därför av hur skogsbruket bedrivs nära tätorterna (Skogsstyrelsen 2002). För att bevara och öka rekreativsvärdet i den tätortsnära skogen behövs en tydlig målsättning och en anpassad skötsel. Skogsägare, förvaltare och andra yrkesgrupper som använder den tätortsnära naturen bör ges råd och information om hur olika skogsbruksåtgärder bäst ska utföras för att de sociala värdena i den tätortsnära skogen ska bevaras eller ökas (Nordanstig 2003).

Tätortsnära skogsbruk (Urban Forestry) är ett skogsbrukssätt vars mål är att öka trivsamtalen i de stadsnära skogarna genom att bruka dessa så att samhällets fysiska, sociala och ekonomiska status gynnas. Detta omfattar trädens förbättrande effekter på miljön, samt deras generella och rekreativa värden för människors välbefinnande. Tätortsnära skogsbruk innebär allt från vård av enskilda träd till skötsel av skogsbestånd i flerbudssyfte (Nordanstig 2003).

Den ökade urbaniseringen tillsammans med det faktum att 95 % av Sveriges befolkning bor i eller i närheten av en tätort gör att de urbana skogarna fått en ökad betydelse som rekreativsområden. Det finns dessutom fakta som tyder på att ökade fastighetspriser nära skog, helst lövskog eller blandskog. Vi värdesätter denna närhet. En annan möjlig intäktskälla för lokalsamhällen som utvecklats på många håll i glesbygden är upplevelseturism såsom vandring, ridning, jakt, fiske och skidåkning i mer eller mindre orörd skog (Rydberg 2001).

För att behålla eller helst öka sysselsättningen i glesbefolkade, skogsrika områden måste kraftiga satsningar på utveckling göras. Dessutom bör forskningen om skogslandskapets framtidsvärden och produkter i vid mening utökas. Möjligheterna att öka virkesuttaget och att skapa nya produkter anses som mycket stora.

Övergången till ett kretsloppssamhälle kommer att ställa skogen i en allt mer central position och skapar nya möjligheter. Nya arbetstillfällen kan också tillkomma vid olika typer av skogsrelaterad besöksnäring, samt genom att andra skogsprodukter än träd tillvaratas.

En av de mest intressanta potentiella inkomstkällan i framtiden inom den sociala sektorn är turistnäringen. Denna näringsgren är en av de snabbast växande globalt sett. Turistnäringen sysselsatte i Sverige ca 150 000 personer och svarade 2001 för ca 3 % av BNP. Om denna näring ska kunna växa i Norden måste ett brett sortiment av högförädlade turistpaket riktade till köpstarka grupper utvecklas. Denna satsning bör göras utifrån de konkurrensfördelar de nordiska skogsländerna har gällande turism och upplevelser, nämligen god förekomst av tillgänglig natur samt välutbildade innekänner med goda språkkunskaper.

De nordiska länderna har rena miljöer och ett överflöd av tillgänglig natur. Därför borde de nordiska länderna kunna bli attraktivare som turistmål. Detta mot bakgrund av att naturupplevelser redan idag är en stor anledning till att utländska gäster besöker Norden. T.ex. så kommer 52 % av de utländska turisterna i Sverige för att fiska, vandra i naturen och paddla. Skogen och naturen utgör tack vare allemansrätten den tillgängliga arenan. Här kommer de ekonomiska intäkterna från den service som kan knytas till naturupplevelsen (Nordanstig 2003).

Kontinuitetsskogsbrukets påverkan på sociala värden

Stadsnära skogar

Även om de flesta former av kontinuitetsskogsbruksmetoder inte är ultimata för att tillgodose alla krav som ställs i stadsnära skogar har de dock uppenbara fördelar jämfört med trakthyggesbruk. Med kontinuitetsskogsbruk skulle troligtvis färre avverkningsrester finnas efter avverkning, stora och gamla träd skulle alltid finnas i skogen, och artrikedomen skulle

därmed sannolikt vara högre (Atlegrim och Sjöberg 1995; 1996a, 1996b, 2004). Dessutom skulle inte stora förändringar som slutavverkningar störa den visuella upplevelsen. Om en gles form av kontinuitetsskogsbruk bedrevs skulle detta också förhöja människors upplevelse av skogen samtidigt som det förmodligen skulle gynna markväxtligheten, som t.ex. ökad förekomst av bär (Atlegrim och Sjöberg 1996a). Det har dessutom visats att vissa kontinuitetsskogsbruksmetoder ger skogar som upplevs som trivsammare än vad kalhyggesbruk gör (Lindhagen 1996a).

Vissa av de nordiska länderna är internationellt kända för att ligga långt fram när det gäller kunskap om naturvårdsåtgärder och skogsproduktion. När det gäller att bevara och förstärka de tätortsnära sociala värdena i skogen har vi dock mycket att lära av andra europeiska länder som t.ex. Tyskland, Frankrike och Holland. Dessa länder har i flera årtionden fokuserat forskning och aktivt arbete på att utveckla skogens sociala värden. Genom ökat internationellt samarbete kan de nordiska länderna lära sig av dessa erfarenheter (Nordanstig 2003).

Skogar i glesbygd

I glesbygden borde kontinuitetsskogsbruk ha potential att gynna ett mångfasetterat skogsanvändande. Genom att bruka skogen med kontinuitetsskogsmetoder kan både inkomster från virket erhållas, samtidigt som skogen fortfarande skulle kunna fungera som en skog där vildmarksturism bedrivs i något som fortfarande är en trädbeklädd skogsmiljö.

Skogsbruk i kulturlandskap

Nedhuggning och uppodling av skogsmark har under årtusenden påverkat skogar och lett till förlust och fragmentering av de ursprungliga skogarna (Kimmins 1996). I Europa återstår ca 1/5 av de ursprungliga barrskogarna och endast 0,2 % av lövskogarna (Hannah m.fl. 1995). På vissa platser har dock viss biodiversitet kunna bevarats p.g.a. olika skötselmetoder som användes i det förindustriella jordbrukslandskapet (Rose 1992; Aronsson 1996a; Ahlén och Tjernberg, 1996). Spännvidden av olika kulturella störningsregimer har resulterat i att skoglig mångfald har bevarats eftersom gamla stora lövträd med speciella egenskaper gynnats i kulturlandskapen (Aronsson 1996b; Tucker och Evans 1997). Idag är dessa kulturella störningsregimer i Norden nästan bortglömda av jordbrukarna. Det är därför av stor vikt att de få lämningar som finns kvar i detta landskap skyddas och brukas på rätt sätt om de stora kulturella och biologiska värden som finns ska kunna bevaras (Slotte och Göransson 1996a,b).

Här skulle kontinuitetsskogsbruk kunna spela en viktig roll genom att en viss del av de uppodlade markerna åter bekläddes med lövskog som sedan brukades så att trädkontinuiteten upprätthålles. Sådana platser skulle t.ex. utgöras av trädarter med olika omloppstid som t.ex. ekar med lång omloppstid (> 100 år) och ett lägre skikt med en trädart med kort omloppstid t.ex. hassel. Med denna typ av skogsbruk gynnas kontinuitetskrävande arter inte bara av skiktet med lång omloppstid. Även skiktet med kort omloppstid kan gynna arter som kräver gamla individer eftersom t.ex. en hasselbukett eller en lindstubbe som stamföryngras genom regelbunden avkapning inte dör utan skjuter skott från samma rotsystem. Detta skulle gynna ett antal mykorrhizasvampar (Nitare m.fl. 2004). I ett sådant skogsbrukssystem skulle naturligtvis flera olika trädarter kunna finnas i varje skikt, trädarterna kunna dessutom kunna anpassas efter de arter som i de närliggande trädbeklädda områdena så att spridning av olika lövträdskrävande arter skulle kunna gynnas. Detta förutsätter förstås att de få befintliga trädbärande ängarna och betesmarkerna med gamla stora träd bevaras, så att de hotade arter som kräver dessa allt mer sällsynta miljöer har en chans att fortleva (Angelstam 2003).

Kulturella faktorer

Skogsbruksmetoder och de omständigheter under vilka dessa metoder används skiljer sig mellan länder och mellan olika tidsperioder (Smith m.fl. 1997; Lähde m.fl. 1999; Kenk och Guehne 2001; Malcom m.fl. 2001). I många länder har tydliga förändringar skett i användandet av olika skogsbruksmetoder (Angelstam 2003). De nordiska skogarna är inget undantag!

Den kanske äldsta svenska skriftliga definitionen av skogsbruk härstammar från 1238. I denna skrivelse stadfäster Kung Erik (Läspe och Halte) en förlikning mellan munkarna i Nydala kloster och häradsborna i Ostbo, Skåne. I denna handling meddelas att i Flataskogen får klosterbröderna rätt att använda skogen, vilket innefattar mulbete, uppfödning av svin, vedhygge, bitäkt och jakt (Holmberg 2005).

De nordiska landskapen har sedan fortsatt att brukas. Ett omfattande utnyttjande av marken satt prägel på stora delar av landskapet. Därmed har det nordiska odlingslandskapet fått sin karakteristiska struktur med ett stort antal olika landskapselement som byggstenar (Påhlsson 1998).

Under 1800-talet ökade den nordiska befolkningen kraftigt. I Sverige t.ex. ökade befolkningen från 2,8 miljoner till 5,1 miljoner mellan 1830 och 1900 (SCB 1969). Detta medförde bl.a. att åkermarken utvidgades kraftigt, betetrycket i skogarna ökade från tamboskap och skogsavverkningen ökade för att tillgodose det ökande kravet på virke och ved. I Sverige så fördubblades den totala virkesförbrukningen mellan 1850 och 1900 och sågtimmersförbrukningen nästan tio-dubblades (Arpi 1959). Detta ledde till att de nordiska landskapen till stor del förändrades. Nedan kommer en beskrivning hur marken har använts under de senaste seklen i stora delar av Norden.

Sverige, Finland och Danmark

I sydligaste Skandinavien koloniserades landskapet tidigt. Landskapet kom efterhand att utnyttjas helt för produktion av olika slag. På inägorna och på vissa utmarker i Skandinaviens sydvästra delar fanns skog, skottskog med lind och hassel eller öppna marker med inslag av bok och ek.

Sydöstra Sverige med mellansvenska Bergslagsområdet, Öland, Gotland, Åland samt Sydvästra Finland har tidigare karaktäriserats av en intensivt ängsskötselriktad inägothävd. Här har de verkliga lövängarna funnits med sitt växelspel mellan träd- och buskvegetation blandat med öppna slåtterytter. På utmarkerna fanns beteshagar och skogar med insprängda svedjeland vilka efter en kort tid som åker övergick till betesmark. Hagarna kännetecknades av en gles vidkronig trädvegetation och enstaka buskar. Trädslaget var normalt ek, ibland tillsammans med björk. Även rena björkhagar förekom allmänt långt söderut med var vanligare längre norrut och dominerade helt i anslutning till norrlandsgränsen (Påhlsson 1998).

Dessa kulturbygder avviker från det omgivande skogslandskapet genom ett större lövträdsinslag. Lövträden prioriterades eftersom dessa kunde beskäras till vinterfoder. Sådana hamlade träd förekommer fortfarande ganska allmänt i dessa bygder även om hamlingen oftast sedan länge upphört (Påhlsson 1998). I de norra delarna av Skandinavien ändras landskapsbilden. Odling skedde främst närmast kusterna och längs älvdalarna. Tamboskopen släpptes ofta ut på bete i utmarksskogarna (Påhlsson 1998).

Norge

Norges kulturlandskap har flera karaktäristiska drag som skiljer sig från Sverige, Finland och Danmark eftersom Norge har en mer varierad geografi än de övriga Nordiska länderna. Landets stora variationer i topografi, geologi, klimat m.m. avspeglas i den mångfald av hävdformer som utvecklats.

I västra Norge saknas naturlig granförekomst. Här finns flera speciella kulturskapade vegetationsformer. Ett exempel är de branta sluttningarna med hamlade träd och betes- eller slåtterpåverkad undervegetation. Många av de gamla hävdformerna är fortfarande i bruk i denna del av Norge (Påhlsson 1998).

I Nordnorge utnyttjades landskapet marginellt p.g.a. de stabila fiskeförhållandena. Många mindre olikformiga typer av markanvändning förekom dock. Detta har lett till ett mycket diversifierat landskap. Utmarkerna i Norge har också spelat en stor roll som plats för kreatursbete och för vinterfoderproduktion i form av hö, löv, lavar m.m. Myrar, ängsskogar och stränder slåttrades på flera platser i Norge en bit in på 1900-talet. Slåtter, hamling och annan fodersamling i utmarkerna har nu nästan helt upphört. På många ställen i Nordnorge där igenväxningen sker långsamt kan emellertid de kulturskapade vegetationstyperna fortfarande studeras.

Detta är bara exempel på några av de många hävdformer som har haft stor betydelse i Norge. Kunskapen om dessa typer av kulturbruk är dock ganska begränsad. Vad som är klart är dock att dessa handlingar till stor del påverkat hur dagens landskap ser ut (Påhlsson 1998).

I områden som de ovan nämnda har alltså mänsklig påverkan skapat helt nya naturtyper, s.k. vårdbiotoper. För att bevara dessa värdefulla biotoper måste dessa områden skötas (Angelstam och Minell 1997). Strukturer som skulle kunna räknas som skogliga, bland ovanstående miljöer är t.ex. lokaler med gamla lövträd som t.ex. hamlade träd och solitärträd. Dessa typer av träd hyser ofta en stor mångfald av arter som dessutom i många fall är hotade (Nolbrant 1998). De arter som finns kvar har ofta mycket begränsade möjligheter att spridas eftersom dessa biotoper har blivit sällsynta och isolerade då de till stor del omvandlats till åkrar och planterade granskogar (Påhlsson 1998). Områden med solitärträd och hamlade träd måste alltså bevaras och skötas för att vissa arter inte ska dö ut.

Kontinuitetsskogsbruk i dess strikta definition ($> 30 \text{ m}^3$ skog/ha) kanske inte alltid är lämplig för att bevara dessa typer trädklädda marker. Detta eftersom många av arterna som är kopplade till dessa träd är mycket ljuskrävande (Nolbrant 1998). Tanken med en kontinuitet av träd i dessa områden måste dock anses som viktig även om trädtheten är glesare än 30 m^3 skog/ha. Kontinuitetsskogsbruk av lövskog skulle istället kunna användas i närheten av, eller mellan platser där värdefulla natur- och kulturlämningar finns kvar för att ge de kvarvarande arterna en chans att reproduceras och spridas i landskapet.

Nordiska förutsättningar för kontinuitetsskogsbruk

Skogsekosystemet

För att skapa ett hållbart samhälle behövs en hög och uthållig produktion av förnybara råvaror. Vår viktigaste förnybara naturresurs är skogen vars användning kraftigt har bidragit till att lägga grunden till dagens välfärdssamhälle. Skogens resurser är dock inte oändliga utan användandet av skogens produkter måste hela tiden fördjupas och förfinas för att tillgodose de ständigt nya behoven som uppstår i samhället (Angelstam och Törnblom 2005). Hittills verkar det dock inte vara någon fara att skogen inte ska räcka till för industriernas del. För även om andelen gammal skog i Norden minskar (Angelstam och Andersson, 1997,

2001; Hanski 2000; Hultgren 2001), så verkar detta inte påverka industrin särskilt mycket. I Sverige har t.ex. den stående volymen ökat stadigt i mer än 70 år (Skogsstyrelsen. 2003).

De dominerande trädslagen i Norden är gran och tall. Granen är skuggtålig och lämpar sig därför mycket bra för olika typer av kontinuitetsskogsbruk (Lähde m.fl. 1999; Lundqvist 2005), t.ex. trädvis blädning. Denna metod lämpar sig också bra för många ädellövträd som växer i de södra delarna av Norden (Kuuluvainen 1994). Tall är inte skuggtålig men kan ändå brukas med kontinuitetsskogsbruksmetoder. För att skapa tillräckigt bra ljusförhållanden för tallen bör t.ex. luckvis blädning användas som avverkningsmetod (Smith m.fl. 1997). Andra vanliga trädslag i Norden är björk och asp. Eftersom dessa arter normalt sätt inte väljs bort vid kontinuitetsskogsbruk gynnas säkert dessa arter jämfört mot det traditionella skogbruket där lövträden ofta gallras bort. Studier visar att inblandning av t.ex. björk och asp i barrbestånd dessutom ofta har gynnsam effekt på tillväxthastigheten i beståndet (Johansson 2003).

Norge

Norge är kanske det nordiska land som har störst förutsättningar att bedriva ett konstruktivt kontinuitetsskogsbruk. P.g.a. Norges varierande landskap samt det faktum att skogen ägs av många mindre skogsägare så brukas redan idag många platser med kontinuitetsskogsbruk varför kunskapen om detta fortfarande finns på många platser i Norge (Hellström 2001). Dessutom är skogen en mycket viktig plats för norrmännen som rekreatjonsområde (Hellström 2001). "Gå på tur", fiske, skidåkning m.m. är fritidssysselsättning för en stor andel av de norska innevånarna. Norge är dessutom ett mycket rikt land bl.a. p.g.a. sina oljetillgångar, sitt fiske och sitt skogsbruk varför de ekonomiska förutsättningarna för ett införande av ett hållbart skogsbruk definitivt bör finnas.

Sverige

Även Sverige har goda förutsättningar att bedriva kontinuitetsskogsbruk. Eftersom detta land är långsträckt i nord-sydlig riktning så består landskapet av flera olika skogstyper som har förutsättningar för ett varierat skogsbruk. Sveriges vanligaste trädslag är gran vilket är en utmärkt art att bedriva kontinuitetsskogsbruk på (Lundqvist 2005). En annan stor anledning till att Sverige har stora möjligheter att utöka sitt kontinuitetsskogsbruk är att inom den svenska skogspolitiken har det visats att det finns stort intresse för denna typ av ekologiskt skogsbruk.

Finland

Finland är sannolikt det nordiska skogsland med minst gynnsamma förutsättningar att bedriva kontinuitetsskogsbruk. Finlands landskap är relativt homogent jämfört med de övriga nordiska skogsländerna. Finlands vanligaste trädslag är tall (65 %) vilket inte är lämpligt för kontinuitetsskogsbruksmetoder som liknar trädvis blädning. Andra kontinuitetsskogsbruksmetoder kan dock sannolikt brukas i tallskog med goda resultat. I norra delen av landet finns fortfarande urskogsliga skogar där trakthyggesbruk inte lämpar sig om biodiversiteten ska bevaras. I Finland liksom de övriga nordiska är det skogspolitiska målet att skogen ska präglas av mångbruk vilket också talar för att kontinuitetsskogsbruket har en framtid.

Danmark

I Danmark finns inte särskilt mycket skog kvar. Därför är skogspolitiken i detta land inte lika framträdande som i de andra nordiska skogsländerna. De kvarvarande skogsområdena skulle dock sannolikt gynnas av ökad användning av kontinuitetsskogsbruk i stället för trakthyggesbruk. Inte minst skulle förmodligen sociala värden gynnas eftersom de få

kvarvarande danska skogarna numer utgör exotiska inslag i den danska naturen varför de har en hög besöksfrekvens.

Slutsatser

Den skog som vi har idag är resultatet av de senaste seklernas skogsbrukande. Trots en stor spännvidd av störningsregimer så har trakthyggesbruket varit nästan den enda skogsbruksmetoden i Norden de senaste 50 åren. Detta har lett till att många skogsarter är hotade.

Genom att kombinera trakthyggesbruk med olika former av kontinuitetsskogsbruk finns en potential att gynna en mångfald av intressen, främst ekologiska men också kulturella och sociala. Det stora frågetecknet är dock om det är ekonomiskt lönsamt. De två intressen som är svårast att förena är kanske ekonomisk lönsamhet och ekologisk hållbarhet. Av den orsaken är det viktigt att de ekonomiska konsekvenserna av kontinuitetsskogsbruk fortsätter att studeras, och att effekterna av olika typer av kontinuitetsskogsbruk för olika artgrupper studeras i olika skalor.

För tillfället är ändå de nordiska ländernas nationalekonomier några av de rikaste, stabila och förutsägbara ekonomiska system i världen. Norden borde därför vara en plats där en hållbar utveckling hos skogsbruket där ekologiska, ekonomiska och sociala värden är ett nåbart mål om det överhuvudtaget kan nås.

Tack till!

Per Angelstam för hjälpen som handledare och idén till mitt arbete samt för hjälpen med litteratursökning och för värdefulla kommentarer på mitt arbete.

Johan Svensson för handledarhjälp och för de kommentarer som gjorde detta till ett bättre arbete.

Robert Axelsson för gott samarbete och hjälp med bl.a. litteraturinhämtning och bra kommentaren på arbetet.

Referenser

- Ackzell, L., 1994.** Natural regeneration on planted clear-cuts in boreal Sweden. *Stand. J. For. Res.*, 9: 245-250.
- Ahlén, I., 1975.** Winter habitats of moose and deer in relation to land use in Scandinavia. *Viltrevy*, 9(3).
- Ahlén, I., Tjernberg, M., 1996.** Red-listed vertebrates in Sweden (Rödlistade ryggradsdjur). Artdatabanken, SLU, Uppsala.
- Ahti, T., Hämet-Ahti, L. och Jalas, J., 1968.** Vegetation zones and their sections in north western Europe. *Ann. Bot. Fenn.* 5: 169-211.
- Aksenov, D., Dobrynin, D., Dubinin, M., Egorov, A., Isaev, A., Karpachevskiy, M., Laestadius, L., Potapov, P., Purekhovskiy, A., Turubanova, S., och Yaroshenko, A. 2002.** Atlas of Russia's intact forest landscapes, Global Forest Watch, Russia, Moscow. 184 sid.
- Andersson, E. 2004.** Skogliga stannfåglar och deras livsmiljöer – en fältstudie utförd i Örebro län. 20 poängs D-arbete. Institutionen för naturvetenskap, Örebro universitet. Sweden.
- Andreassen, K., Öyen B-H. 2002.** Nye tilvekstmodeller for granskog behandlet med bledningshogst. Aktuelt fra skogforskningen 6-02.
- Angelstam, P. 1996.** Ghost of forest past: natural disturbance regimes as a basis for reconstruction of biologically diverse forests in Europe. *Sidorna 287-337 i: R. DeGraaf och R.I. Miller (red.), Conservation of faunal diversity in forested landscapes.* Chapman och Hall, London.
- Angelstam, P. 1998.** Maintaining and restoring biodiversity by simulating natural disturbance regimes in European boreal forests. *Journal of Vegetation Science* 9:593-602.
- Angelstam, P. 2003.** Reconciling the Linkages of Land Management with Natural Disturbance Regimes to Maintain Forest Biodiversity in Europe. I: Bissonette, J. A. och Storch (red.). *Landscape Ecology and Resource Management – Linking theory with practice.* Island Press. sid. 193-226.
- Angelstam, P. och Rosenberg, P. 1993.** Aldrig sällan ibland ofta. *Skog och Forskning* 1: 34-40.
- Angelstam, P., Rosenberg, P. och Rülcker, C, 1993.** Aldrig, sällan, ibland, ofta. – *Skog och forskning* 93: 34-41.
- Angelstam, P. och Minell, H. 1997.** Vegetationens förutsättningar och fördelning. I: Minell, H. och Pettersson B. (red.) *Marken i skogslandskapet.* Skogsstyrelsen, Jönköping.
- Angelstam, P. och Pettersson, B. 1997.** Principles of present Swedish forest biodiversity management. I: Hansson, L. (red.) *Boreal ecosystems and landscapes – structures, functions and conservation of biodiversity.* *Ecol. Bull.* 46: 191-203.
- Angelstam, P. och Andersson, L. 2001.** Estimates of the Needs for Forest Reserves in Sweden. *Scand. J. For. Res. Suppl.* 3: 38-51.
- Angelstam, P., Eriksson, J. A., Jaxgård, P., Kellner, O., Koffman, A., Mikusinski, G., Ranneby, B., Roberge, J.-M., Rosengren, M., Rystedt, S. och Seibert, J. 2003.** Gap Analysis and Planning of Habitat Networks for the Maintenance of Boreal Forest Biodiversity – A Technical Report from vRESEx Case Study in Sweden, Department of Natural Sciences, Örebro University.
- Angelstam, P. och Kuuluvainen, T. 2004.** Boreal forests disturbance regimes, successional dynamics and landscape structures – a European perspective. – *Ecol. Bull.* 51: 117-136.
- Angelstam, P. och Törnblom, J. 2005.** Hållbara landskap. Om behovet av ett helhetsperspektiv på skogens alla värden, samt ett utvecklingscentrum i Fredriksberg, Säfsenskogarna och Bergslagen. Slutrapport från en förstudie om begreppet Model Forest i Bergslagen. Skogsfakultetens Skogsmästarskolan SLU Skinnskatteberg.
- Angelstam, P., Roberge, J.-M., Ek, T. och Laestadius, L. 2005.** I: Stanturf, J.A. och Madsen, P. (red.). *Restoration of boreal and temperate forests.* CRC Press, Boca Raton, FL, pp. 269-283.
- Arpi, G. (red.) 1959.** Sveriges skogar under 100 år. Kungl. Domänstyrelsen, Stockholm.

- Atlegrim, O. och Sjöberg, K. 1995.** Effects of clear-cutting and single-tree selective felling in Swedish Boreal coniferous forest: response of invertebrate taxa eaten by birds. *Entomol. Fennica*. 6: 79-90.
- Atlegrim, O. och Sjöberg, K. 1996a.** Response of bilberry (*Vaccinium myrtillus*) to clear-cutting and single-tree selection harvests in uneven-aged boreal *Picea abies* forests. *Forest Ecology and Management* 86: 39-50.
- Atlegrim, O. och Sjöberg, K. 1996b.** Effects of clear-cutting and single-tree selection harvests on herbivorous insect larvae feeding on bilberry (*Vaccinium myrtillus*) in uneven-aged boreal *Picea abies* forests. *Forest Ecology and Management* 87: 139-148.
- Atlegrim, O. och Sjöberg, K. 2004.** Selective felling as a potential tool for maintaining biodiversity in managed forests. *Biodiversity and Conservation* 13: 1123-1133.
- Aronsson, M. 1996a.** De hamlade trädens mångfald – rik och hotad. Sid. 187-189 i Slotte, H. och Göransson, H. (red.). Lövtäkt och stubbskottsbruk. Del 1. Kungl. Skogs- och Lantbruksakademien. Stockholm.
- Aronsson, M. 1996b.** Red-listed plants in Sweden 1995 (Rödlistade växter i Sverige 1995). Artdatabanken, SLU, Uppsala.
- Aronsson, M. (red.) 1999.** Rödlistade kärlväxter i Sverige – Artfakta vol. I och II. ArtDatabanken, SLU, Uppsala.
- Assman, T. 1999.** The ground beetle fauna of ancient and recent woodlands in the lowlands of north-west Germany (Coleoptera, Carabidae). *Biodiversity and Conserv.* 8: 1499-1517.
- Barbier, E. B., Brown, G., Dalmazzone, S., Folke, C., Gadgil, M., Hanley, N., Hollins, C. S., Lesser, W. H., Mäler, K.-G., Mason, P., Panayotou, T., Perrings, C., Turner, R. K. och Wells, M. 1995.** The economic value of biodiversity. I Heywood, V. H. och Watson, R. T. (red.). *Global Biodiversity Assessment*, sid: 825-914. Cambridge University Press, Cambridge.
- Berg, Å., Ehnström, B., Gustafsson, L., Hallingbäck, T., Jonsell, M. och Weslien, J. 1994.** Threatened plant, animal and fungus species in Swedish forests: distributions and habitat associations. *Conservation Biology* 8: 718-731.
- Bergqvist, G., Bergström, R. och Edenius, L. 2003.** Effects of moose (*Alces alces*) rebrowsing on damage development in young stands of Scots Pine (*Pinus sylvestris*). *Forest Ecology and Management* 176: 397-403.
- Bode, W. och von Hohnhurst. 1995.** *Waldwende: vom Försterwald zum Naturwald*. Verlag C. H. Beck, München, Germany.
- Bradshaw, R.H.W. och Zackrisson, O. 1990.** A two thousand year history of a northern Swedish boreal forest stand. *J. Veg. Sci.* 1: 519-528.
- Brunet, J. 1993.** Environmental and historical factors limiting the distribution of rare forest grasses in south Sweden. *Forest Ecology and Management* 61: 263-275.
- Burschel, P., 1992.** Experiments in mixed mountain forests in Bavaria. I: Keltj, M.J., Larson, B.C., Oliver, C.D. (red.), *The Ecology and Silviculture of Mixed-species Forests*. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, sid. 183-215.
- Børset, O. 1986.** Skogsskjøtel II. Skogsskjøtselens teknikk. Landbruksforlaget, Oslo.
- Cajander, A. K. 1949.** Forest Types and Their Significance. *Acta Forestalia Fennica*. 56: 1-71.
- Cheers, G. (red). 1999.** *Geographica, Atlas och uppslagsverk över världens folk och länder*. Mohn Media-Mohndruck, Güntersloh, Germany.
- Costanza, R., d'Arge, R., de Groot, R., Farber, S., Grasso, M., Hannon, B., Limburg, K., Naeem, S., O'Neill, R. V., Paruelo, J., Raskin, R. G., Sutton, P. och van den Belt, M. 1997.** The value of the world's ecosystem services and natural capital. *Nature* 387: 253-260.
- Dahlberg, A. och Stokland, J. 2004.** Vedlevande arters krav på substrat - sammanställning och analys av 3600 arter. Rapport 7. Skogsstyrelsen, Sverige.
- Dale, Ö., Kjöstelsen, L., Aamodt, H.E. 1993.** Mekaniserde, lukkede hogster. I Aamodt, H. (red.). *Flerbruksrettet driftsteknikk. Forest operations for multiple use*. Skogsforsk, Rapport.20, 3-23.
- Dyrenkov, S.A. 1984.** Structure dynamics of taiga spruce forest. Nauka, Leningrad.

- Ehnström, B. och Waldén, H.W. 1986.** Faunavård i skogsbruket – Den lägre faunan. Skogsstyrelsen, Jönköping.
- Ek, T., Wadstein, M. och Svensson, L. 2001.** Lång skoglig kontinuitet och några lavar i östgötska sumpskogar. *Svensk Bot. Tidskr.* 95: 357-369.
- Ellenberg, H. 1996.** Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen. 5. Auflage. Velag Eugen Ulmer, Stuttgart, Germany.
- Engelmark, O. 1984.** Forest fires in the Muddus national park (northern Sweden) during the past 600 years. *Can. J. Bot.* 62: 893-898.
- Engelmark, O. 1999.** Boreal forest disturbances. Sidorna 161-186 i L.R. Walker (red.), *Ecosystems of disturbed ground. Ecosystems of the World 16.* Elsevier, Amsterdam.
- Engelmark, O. och H. Hytteborn. 1999.** Coniferous forests. *Acta Phytogeographica Suecica* 84:55-74.
- Esseén, P.A., Ericson, L., Lindström, H. och Zackrisson, O. 1981.** Occurrence and ecology of *Usnea longissima* in Central Sweden. *Lichenologist* 13: 177-190.
- Esseén, P.-A., Ehnström, B., Ericson, L. och Sjöberg, K. 1992.** Boreal forests - the focal habitats of Sweden. I: L. Hansson (red.). *Ecological Principles of Nature Conservation Applied in Temperate and Boreal Environments.* Elsevier Applied Science, London. sid. 252-325.
- Esseén, P. A., B. Ehnström, L. Ericson, och K. Sjöberg. 1997.** Boreal Forests. *Ecological Bulletins* 46:16-47.
- Finsk skogsstatistik, 1997.** Finnish Statistical Yearbook of Forestry. Finnish Forest Research Institute. Gummerus Oy, Jyväskylä.
- Finska Miljörådet, 1986.** Report on the Conserving of Threatened Animals and Plants in Finland. Part 2. Threatened Animals. Committee Report 45, 1985, Ministry of the Environment, Helsinki.
- Fjeld, D. 1994.** Time consumption for selection and patch cutting with a one-grip harvester. *Skogsforsk, Meddelelser* 47.7, 1-28.
- Franklin, J. F. 1992.** Scientific basis for new perspectives in forests and streams. I: Naiman, R.J. *Watershed Management: Balancing Sustainability and Environment Change.* Springer Verlag, New York. sid. 25-72.
- Fries C., Johansson, O., Pettersson, B. och Simonsson, P. 1997.** Silvicultural models to maintain and restore natural stand structures in Swedish boreal forests. – *For. Ecol. Manage.* 94: 89-103.
- Fritz, Ö. och Larsson, K. 1997.** Betydelsen av skoglig kontinuitet för rödlistade lavar. En studie av halländsk bokskog. *Svensk Bot. Tidskr.* 90: 241-262.
- Frivold, L.H., 1992.** Ecologically oriented silviculture in the boreal coniferous forest zone. *IUFRO, Proc. Centennial, Berlin-Eberswalde, Germany*, sid. 215.
- Grahn, P. 1992.** Landscapes in our minds: people's choice of recreative places in towns. – *Landscape Res.* 16: 11-19.
- Grahn, P. 1996.** Wild nature makes children healthy. – *J. Swedish Building Res.* 4: 16-18.
- Granström, A. 1991.** Elden och dess följeväxter i södra Sverige. *Skog and Forskning* 4/91. Sveriges Skogsvårdsförbund, Danderyd, Sweden. sid. 22-27.
- Granström, A. 1993.** Spatial and temporal variation in lightning ignitions in Sweden. *Journal of Vegetation Science* 4: 737-744.
- Gromtsev, A. 2002.** Natural disturbance regimes in the boreal forests of European Russia: a review. – *Silva Fenn.* 36: 41-55.
- Gustafsson, C. 2003.** Plant population dynamics and biotic interactions in two forest herbs. *Acta Univ. Uppsaliensis, (Diss. No. 802.),* Uppsala.
- Hagner, M. 1998.** Liberich: Liberation thinning combined with enrichment planting. Guide for practical application of a management system. Arbetsrapport 13. SLU. Umeå.
- Hagner, M., 1992.** Biologiskt och ekonomiskt resultat i fältförsök med plockhuggning kombinerad med plantering. The Swedish University of Agricultural Sciences, Department of Silviculture, Working Paper, 63: 1-52.
- Hagner, M. 2004.** Nationalekonomiska konsekvenser av ett byte till ett alternativt skogsbruk kallat Naturkultur. Rapport 14. Umeå.

- Hagner, M. 2005.** Naturkultur – Ekonomiskt skogsbruk kännetecknat av befriande gallring och berikande plantering. Mats Hagners bokförlag, Umeå, Sweden.
- Hagner, M., Lohmander, P., Lundgren, M. 2001.** Computer-aided choice of trees for felling. *Forest Ecology and Management*. 151: 151-161.
- Hagner, S. 1984.** I Norden härskar barrskogen sid. 70-87 i Fröhlich, H.J. (red.). *Levande skog i fara*. Pro Terra Verlag GmbH, München, och IPC International publishing company, Örebro.
- Haila, Y. och Järvinen, O., 1990** Northern coniferous forests and their bird species assemblages. In: A. Keast (red), *Biogeography and Ecology and Soils*, Royal College of Forest Bird Communities. SPB Academic, The Hague, Netherlands, sid. 61-85.
- Hallingbäck, T. 1991.** Mossor som indikerar skyddsvärd skog. *Svensk Bot. Tidskr.* 85: 321-332.
- Hallingbäck, T. och Weibull, H. 1996.** En värdepyramid av mossor för naturvårdsbedömning av ädellövskog. *Svensk Bot. Tidskr.* 90: 129-140.
- Hannah, L., Carr, J. L. och Lankerani, A. 1995.** Human disturbance and natural habitat: a biome level analysis of a global data set. – *Biodiv. Conserv.* 4: 128-155.
- Hanski, I. 2000.** Extinction debt and species credit in boreal forests: modelling the consequences of different approaches to biodiversity conservation. – *Ann. Zool. Fenn.* 37: 271-280.
- Haveraaen, O., 1995.** Silvicultural systems in the Nordic countries. I: Bamsey, C.R. (red.), *Innovative Silvicultural Systems in Boreal Forests*. Proc. IUFRO Symposium in Edmonton, Alberta, Canada, 2-8 October 1984, Natural Resources Canada, Canadian Forest Service, sid. 1-4.
- Hansen, A. J., Spies, T. A., Swanson, F. J. och Ohmann, J. L., 1991.** Conserving biodiversity in managed forests. Lessons from natural forests. *BioScience*, 41: 382-392.
- Hedmark, K. 1998.** Svampmyggor – nya arter för Sverige och Finland (Diptera; Mycetophilidae s.lat.). *Entomologisk Tidskr.* 119: 1-12.
- Hedmark, K. 2000.** Svampmyggor i taigan – nya arter för Sverige i ett fennoskandiskt perspektiv (Diptera; Sciaroidea exkl. Sciaridae). *Entomologisk Tidskr.* 121: 73-89.
- Hellström, E. 2001.** Conflict cultures – Qualitative Comparative Analysis of environmental conflicts in forestry. *Silva Fennica Monographs* 2. 109 sid.
- Heywood, V. H. 1995.** *Global biodiversity assessment* – Cambridge Univ. Press.
- Holmberg, L. E. 2005.** Skogshistoria år från år 1177-2005 – Skogspolitiska beslut och andra viktiga händelser i omvärlden som påverkat Skogsvårdsorganisationens arbete. Rapport 5. Skogsstyrelsen, Jönköping.
- Hubert, J., Savill, P. S. och Pryor, S. N. 2000.** *The Economic Implications of Continuous Cover Forestry - A Report for Woodland Heritage*. Oxford Forestry Institute.
- Hueting, R. 1996.** Three persistent myths in the environmental debate. *Ecological Economics* 18: 81-88.
- Hultgren, B. 2001.** Kontrollinventering av nyckelbiotoper år 2000. – Meddelande 3, Skogsstyrelsen Jönköping, Sweden.
- Hunter, M.L. 1999. (red.).** *Maintaining biodiversity in forest ecosystems*. Cambridge University Press, Cambridge, UK.
- Hyttborn, H., Packham, J.R. och Verwijst, T. 1987.** Tree population dynamics, stand structure and species composition in the mountain virgin forest of Vallibäcken. northern Sweden. *Vegetation* 72: 3-19.
- Hörnberg, G., Ohlson, M. och Zackrisson, O. 1995.** Stand dynamics - regeneration patterns and long-term continuity in boreal old-growth *Picea abies* swamp-forests *J. Veg. Sci.* 6: 291 – 298.
- Hörnsten, L och Fredman, P. 2000.** On the distance to recreational forest in Sweden. *Landscape and Urban Planning* 51: 1-10.
- Jasinski, K, Angelstam, P. 2002.** Long-term differences in the dynamics within a natural forest landscape – consequences for management. - *Forest Ecology and Management* 161:1-11.

- Johansson, T. 2003.** Mixed stands in the Nordic countries – a challenge for the future. *Biomass and Bioenergy* 24: 365-372.
- Johnson, J. A., 1984.** Small-woodlot management by single tree selection: 21-year results. *Northern J. Appl. For.* 1: 69-71.
- Josefsson, T. 2004.** Using a spatially precise approach to analyse the occurrence of *Usnea longissima* in relation to present and past stand structure – a case study in boreal Scandinavia. SLU, Inst. f. skoglig vegetationsekologi, Umeå.
- Kammerlander, H., 1978.** Aufbau, Verjüngung und Verbissgefährdung der Plenterwälder in Raum Kufstein/Tirol. Schweiz. Z. Forstwes. 129(9), 711-726.
- Kardell, L. 1985.** Växjöbornas friluftsliv. Swedish University of Agricultural Sciences. Department of Environmental Forestry, report 32.
- Karström, M. 1992.** The project one step ahead - a presentation. *Sven. Bot. Tidskr.* 86: 103-114.
- Kenk, G. och Guehne, S. 2001.** Management of transformation in central Europe. *Forest Ecology and Management* 151: 107-119.
- Kers, L.E. 1972.** De svenska utpostlokalerna för *Stellaria nemorum* L. ssp. *glochidisperma* Murb. *Svensk Bot. Tidskr.* 66: 113-131.
- Kers, L.E. 1985.** Hur man finner och känner igen blåtryffeln, *Chamonixia caespitosa*. *Svensk Bot. Tidskr.* 79: 25-32.
- Kers, L.E. 1989.** Barrtryffel, *Hydnotrya michaelis*, i Sverige. *Svensk Bot. Tidskr.* 83: 315-322.
- Kers, L.E. 1977.** Floristiska metoder att bedöma ett bestånds kontinuitet. I: C. Ehrenberg och U Gullberg (red.), *Skogliga genresurser*, symposium på Ulltuna 4-5 oktober 1976. Rapporter och uppsatser 1976 nr. 24 (Skogshögskolan, Inst. f. Skogsgenetik), Stockholm.
- Kers, L.E. 1997.** *Elaphomyces virgatosporus* funnen i Sverige. *Svensk Bot. Tidskr.* 91: 25-36.
- Kirby, K.J. och C. Watkins. 1998.** The ecological history of European forests. CAB International, Wallingford, UK.
- Kimmins, J. P. (red.). 1997.** *Forest Ecology – A Foundation for Sustainable Management*. Second Edition. Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey.
- Kohm, K.A., och J.F. Franklin. 1997.** Creating a forestry for the 21st century: the science of ecosystem management. Island Press, Washington, DC.
- Korhonen, K.-M., Laamanen, R. och Savonmäki, S. 1998.** Environmental guidelines to practical forest management. – Metsähallitus/Forest and Park Services, Oy Edita Ab, Helsinki.
- Kuuluvainen, T. 1994.** Gap disturbance, ground microtopography, and the regeneration dynamics of boreal coniferous forests in Finland: a review. *Annales Zoologici Fennici*. 31: 35-51.
- Kuuluvainen, T., Aapala, K., Ahlroth, P., Kuusinen, M., Lindholm, T., Sallantausta, T., Siitonen, J. och Tukia, H. 2002.** Principles of Ecological Restoration of Boreal Forested Ecosystems: Finland as an Example. *Silva. Fenn.* 36: 409-422.
- Larsen, J. B., 1995.** Ecological stability of forests and sustainable silviculture. *For. Ecol. Manage.* 73, 85 96.
- Larsson, T. B., Angelstam, P., Balent, G., Barbati, A., Bijnsma, R.-J., Boncina, A., Bradshaw, R., Bücking, W., Ciancio, O., Corona, P., Diaci, J., Dias, S., Ellenberg, H., Manuel Fernandes, F, Fernandez-Gonzalez, F., Ferris, R., Frank, G., Friis Møller, P., Giller, P. S., Gustafsson, L., Halbritter, K., Hall, S., Hansson, L., Innes, J., Jactel, H., Keannel Dobbartin, M., Klein, M., Marchetti, M., Mohren, F., Niemelä, P., O'Halloran, J., Rametsteiner, E., Rego, F., Scheidegger, C., Scotti, R., Sjöberg, K., Spanos, I., Spanos, K., Standovar, T., Svensson, L., Tømerås, B. Å., Trakolis, D., Uuttera, J., VanDenMeerschaut, D., Vanderderkhove, K., Walsh, P. M. och Watt, A. D., 2001.** Biodiversity evaluation tools for European forests, *Ecol. Bull.*, 50, 236.
- Lazdinis, M och Angelstam, P. 2005.** Functionality of riparian forest ecotones in the context of former Soviet Union and Swedish forest management histories. *Forest Policy and Economics* 7: 321– 332.

- Leibundgut, H., 1972.** Struktur eines Emmentaler Plenterwaldes. Schweiz. Z. Forstwes. 123 (9/10), 854-870.
- Linder, P. och Östlund, L. 1992.** Changes in the boreal forests of Sweden. Sven. Bot. Tidskr. 86: 1 19- 215.
- Lindhagen, A., 1996a.** An Approach to Clarifying Public Preference about Silvicultural Systems: A Case Study Concerning Group Selection and Clear-cutting. Scand. J. For. Res. 11: 375-387.
- Lindhagen, A. 1996b.** Forest recreation in Sweden. Four case studies using quantitative methods. Doktorsavhandling. Rapport 64. 145 sid. SLU Uppsala.
- Lindhagen, A. och Hörnsten, L. 2000.** Forest recreation in 1977 and 1997 in Sweden: changes in public preferences and behaviour. Forestry 73 (2), 143-153.
- Lundmark, J.-E. 1986.** Skogsmarkens ekologi – ståndortsanpassat skogsbruk, del 1 – Grunder. Skogsstyrelsen, Jönköping.
- Lundqvist, L. 1989a.** Changes in the stand structure on experimental plots managed with single-tree selection. Departement of Silviculture. SLU. Umeå. Sweden.
- Lundqvist, L. 1989b.** Abundance, development, mortality and ingrowth of Norway spruce seedlings on six experimental plots managed with single-tree selection. Departement of Silviculture. SLU. Umeå. Sweden.
- Lundqvist, L. 1989c.** Volume increment on experimental plots managed with single-tree selection. Departement of Silviculture. SLU. Umeå. Sweden.
- Lundqvist, L. 2005.** Blådningsbruk. SLU, Umeå, Sverige.
- Lähde, E. 1992.** Nature oriented silviculture in an ecocommune. I Heikurainen, K. (red.). Suomussalmi Eco-municipality. Suomussalmi Municipality, sid. 44-50.
- Lähde, E., 1993.** Diversity of Forests as a Global Goal. I: Linddal, M., Naskali, A. (red.), Proceedings of the Workshop Valuing Biodiversity On the Social Costs of and Benefits from Preserving Endangered Species and Biodiversity of the Boreal Forests, Espoo, Finland, October 1992. Scandinavian Forest.
- Lähde, E., 1995.** Metsää puilta. Vihreä Elämänsuojelun Liitto. Hakapaino, Helsinki, 112 sid.
- Lähde, E., Laiho, O., Norokorpi, Y. och Saksa, T. 1991.** The structure of advanced virgin forests in Finland. Scand. J. For. Res. 6: 527-537.
- Lähde, E., Laiho, O. och Norokorpi, Y. 1999.** Diversity-oriented silviculture in the Boreal Zone of Europe. Finnish Forest Research Institute, P.O., Vantaa, Finland.
- Malcom, D. C., Mason, W. L. och Clarke, G. C. 2001.** The transformation of conifer forest in Britain: regeneration, gap size and silvicultural systems. Forest Ecology and Management 151: 7-23.
- Martinsson, K. och Nitare, J. 1986.** Bombmurklan, Sarcosoma globosum, en hotad svamp. Svensk Bot. Tidskr. 80: 169-184.
- Mattsson, L., Li, C.-Z., 1993.** How do different forest management practices effect the non-timber value of forests. An economic analysis. The Swedish University of Agricultural Sciences, Department of Forest Economics, Reports, 161, sid. 1-23.
- Mielikäinen, K. och Hynynen, J. 2003.** Silvicultural management in maintaining biodiversity and resistance of forests in Europe – boreal zone: case Finland. Journal of Environmental Management 67: 47-54.
- Mutch, R. L. 1970.** Wildland fires and ecosystems – a hypothesis, Ecology 50:1046-1051
- Myrkrä, S., Kurki, S., och Nikula, A. 2000.** The spacing of mature forest habitat in relation to species-specific scales in managed boreal forests in NE Finland, Ann. Zool. Fenn. 37-79.
- Mönkkönen, M. 1999.** Managing Nordic boreal forest landscapes for biodiversity: ecological and economic perspectives. Biodiversity and Conservation 8: 85-99.
- Niklasson, M. och Granström, A. 2000.** Numbers and sizes of fires: long-term spatially explicit fire history in a Swedish boreal landscape. Ecology 81: 1484-1499.
- Nilsson, S. 2000.** Skärmhuggning och blädning i högproduktiv fjällnära granskog: försöket Skikksjöberg, Västerbotten. Examensarbete, SLU Umeå.
- Nilsson, S. G. och Baranowski, R. 1993.** Skogshistorikens betydelse för artsammansättningen av vedskalbaggar i urskogsartad blandskog. Entomologisk Tidskr. 114: 133-146.

- Nilsson, S. G. och Baranowski, R. 1994.** Indikatorer på jätteträdskontinuitet – svenska förekomster av knäppare som är beroende av grova, levande träd. *Entomologisk Tidskr.* 115: 81-97.
- Nilsson, S. G. och Baranowski, R. 1995.** Bokskogens hotade vedskalbaggar: 1. Bokblomlocken *Anaplodera scutellata* (Cerambycidae). *Entomologisk Tidskr.* 116: 13-19.
- Nilsson, S.G. och Baranowski, R., Ehnström, B., Eriksson, P., Hedin, J. och Ljungberg, H. 2000.** Svartoxen, *Ceruchus chrysomelinus* (Coleoptera, Lucanidae), en försvinnande urskogsrelikt? *Entomologisk Tidskr.* 121: 137-146.
- Nilsson, S. G., Niklasson, M., Hedin, J., Aronsson, G., Gutowski, J. M., Linder, P., Ljungberg, H., Mikusinski, G. och Ranius, T. 2002.** Densities of large living and dead trees in old-growth temperate and boreal forests, *For. Ecol. Manage.* 161-189.
- Niemelä, J. 1999.** Management in relation to disturbance in the boreal forest. *Forest Ecology and Management* 115: 127-134.
- Nitare, J. och Norén, M. 1992.** Nyckelbiotoper kartläggs i nytt projekt vid skogsstyrelsen. *Sv. Bot. Tidskr.* 86: 219-226.
- Nitare, J., Ringagård, J., Sollander, E., Svensson, S. A., Thuresson, T. och Wallin, B. 2004.** Kontinuitetsskogar – en förstudie. Skogsstyrelsens förlag, 551 83 Jönköping.
- Nolbrant, Peter. 1998.** Hamlade träd och solitärträd. Jordbruksverket.
- Nord-Larsen, T., Bechsgaard, A., Holm, M., och Holten-Andersen, P. 2003.** Economic analysis of near-natural beech stand management in Northern Germany. *Forest Ecology and Management* 184: 149-165.
- Nordanstig, G. 2003.** Skogens sociala värden. – Rapport till regeringen, Skogsstyrelsen, Jönköping.
- Nordiska ministerrådet, 1994.** Naturskogar i Norden. Nord 1994:7., Köpenhamn. 109 sid.
- Norokorpi, Y., Lähde, E., Laiho, O., Saksa, T., 1994.** Luonnontilaisten metsien rakenne ja monimuotoisuus Suomessa. Summary: Stand structure and diversity of virgin forests in Finland. Finnish Forest Research Institute, Research Papers, 495 sid.
- Norska Statistiska Centralbyrån, 2003.** Skogstatistikk 2003 - Norges offisielle statistikk. Statistisk sentralbyrå, Oslo, Kongsvinger.
- Noss, F. F. 1983.** Protecting natural areas in fragmented landscapes. – *Nat. Areas. J.* 7: 2-13.
- Noss, R.F. 1990.** Indicators for monitoring biodiversity: a hierarchical approach, *Conserv. Biol.* 4: 355.
- Noss, R. E. 1993.** Sustainable forestry or sustainable forests. Sid. 17-43 I: G.H. Aplet, N. Johnson, J. T. Olson, and V. A. Sample (red.), *Defining sustainable forestry*. Island Press, Washington, DC.
- Nyberg, J-E. 1998. (red.).** V. Kartförlagets Världsatlas. KartCentrum, Vällingby.
- Ohlson, M., Söderström, L., Hörnberg, G., Zackrisson, O. och Hermansson, J.-O. 1997.** Biodiversity and its lack of correlation with long-term stand continuity in boreal old-growth swamp-forests. *Biological Conservation*.
- Ohlson, M. och Tryterud, E. 1999.** Long-term spruce forest continuity – a challenge for a sustainable Scandinavian forestry. *Forest Ecology and Management* 124: 27-34.
- Oliver, C. D. och Larson, B. C. 1996.** Forest stand dynamics. McGraw-Hill, New York.
- Rose, F. 1992.** Temperate forest management: its effect on bryophyte and lichen floras and habitats. Sid. 211– 233.
- Pearce, D. och Moran, D. 1994.** The Economic Value of Biodiversity. Earthscan, London.
- Persson, H. 1992.** Tvågreppsskördare vid avverkning i alternativa skötselmodeller. (Double grip harvester in different logging regimes). Sveriges Lantbruksuniversitet, Inst. för Skogsteknik, Uppsatser och Resultat. 240, 1-19.
- Peterken, G. F. 1974.** A method for assessing woodland flora for conservation using indicator species. *Biol. Conserv.* 6: 239-245.
- Peterken, G. F. 1981.** Woodland conservation and management. Chapman och Hall, London.
- Peterken, G. 1996.** Natural Woodland: ecology and conservation in northern temperate regions. Cambridge University Press, Cambridge, UK.

- Pickett, S.T.A., och P.S. White. 1985.** The ecology of natural disturbance and patch dynamics, Academic Press, New York.
- Punttila, P., Haila, Y., Pajunen, T. och Tukia, H., 1991.** Colonisation of clear-cut forests by ants in the southern Finnish taiga: A quantitative survey. *Oikos*, 61: 250-262.
- Påhlsson, L. 1998.** Vegetationstyper i Norden. TemaNord 1998:510 Nordiska Ministerrådet, Köpenhamn.
- Rackham, O. 1976.** Trees and woodland in the British landscape. Dent och Sons, London.
- Rackham, O. 1980.** Ancient woodland; its history, vegetation and uses in England. Edward Arnold, London.
- Rackham, O. 1986.** The ancient woodland of England: The woods of South-East Essex. Rochford District council, Essex.
- Ribe, D. G. 1989.** The Aesthetics of Forestry: What Has Empirical Preference Research Taught Us? *Environmental Management*. 13: 55-74.
- Risberg, L. 2003.** Goliatmusseron (*Tricholoma matsutake*) – kräver den kontinuitet av träd? SLU, Inst. f. Skoglig mykologi och patologi, Uppsala.
- Rose, F. 1976.** Lichenological indicators of age and environmental continuity in woodlands. I: D. H. Brown, D. L. Hawksworth och R.H. Bailey (red.): *Lichenology; progress and problems*: 279-307. Academic Press, London-New York.
- Rose, F. 1992.** Temperate forest management: its effect on bryophyte and lichen floras and habitats. I Bates, J., Farmer, A. M. (red.), *Bryophytes and Lichens in a Changing Environment*. Oxford Science Publications, Oxford, sid. 211-233.
- Rülcker, C. P., Angelstam, P. och Rosenberg, P. 1994.** Ecological forestry planning: a proposed model based on the natural landscape. – The Forestry Research Inst. of Sweden, Rep. 8.
- Rydberg D. 2001.** Skogens sociala värden. Skogstyrelsen, Jönköping. Rapport nr 8K-2001.
- SCB 1969.** Historisk statistik över Sverige. Del 1. Befolkning 1720 - 1967. Stockholm.
- Schimmel, J. och Granström, A., 1991.** Skogsbränderna och vegetationen. *Skog and Forskning*, 4/91. Sveriges Skogsvårdsförbund, Danderyd, Sweden, sid. 39-46.
- Schuetz, J.-Ph., Grunder, K., Mandallaz, D., 1986.** Die Vitalität von Weisstannen und ihre Abhängigkeit von bestandesstrukturellen, ertragskundlichen, ernährungskundlichen und waldbaulichen Variablen. Summary: Vigor of silver fir and how it is affected by stand structure, growth and yield, plant-nutritional, and silvicultural characteristics. *Forstwiss. Centralbl.* 105: 406-424.
- Segerström, U., Hörnberg, G. och Bradshaw, R. 1996.** The 9000-year history of vegetation development and disturbance patterns of a swamp-forest in Dalarna, northern Sweden. *Holocene*, 6: 37-48.
- Siitonen, J. 2001.** Forest management, coarse woody debris and saproxytic organisms: Fennoscandian boreal forests as an example, *Ecol. Bull.*, 49: 11 sid.
- Skogsstyrelsen, 2000.** Skog och skogsbruk i Sverige – en modell för hållbarhet. Skogsstyrelsen, Jönköping. 32 s. Informationsfolder.
- Skogsstyrelsen, 2002.** Skogsvårdsorganisationens utvärdering av skogspolitikens effekter - SUS 2001. Meddelande 1 2002. Skogsstyrelsen, Jönköping.
- Skogsstyrelsen, 2003.** Skogsstatistisk årbok 2003. Officiell svensk statistik. Skogsstyrelsen Jönköping.
- Slotte, H. och Göransson, H. 1996a.** Lövtäkt och stubbskottsbruk- Människans förändring av landskapet – boskapsskötsel och åkerbruk med hjälp av skog. Del 1. Kungl. Skogs- och Lantbruksakademien. Stockholm 1996.
- Slotte, H. och Göransson, H. 1996b.** Lövtäkt och stubbskottsbruk- Människans förändring av landskapet – boskapsskötsel och åkerbruk med hjälp av skog. Del 2. Kungl. Skogs- och Lantbruksakademien. Stockholm 1996.
- Smith, D. M., Larson, B. C., Kelty, M. J. och Ashton, P. M. S. 1997.** The practice of silviculture: applied forest ecology. Wiley, New York.
- Sommestad, L. 2003.** Skogen i Norden. Rapport från miljökonferensen i Stockholm 27-28 november 2003 ANP 2004:792 © Nordisk Ministerråd, København 2004.

- Stokland, G. 2003. (red).** Forest biodiversity indicators in the Nordic countries. Status based on national forest inventories. – TemaNord 514, Agriculture and forestry, Nordiska Ministerrådet, Köpenhamn.
- Svensk skogsstatistik, 2004.** Statistical Yearbook of Forestry 2004. Official Statistics of Sweden National Board of Forestry, Jönköping.
- Svensson, Johan S. och Jeglum, John K. 2000.** Structure and dynamics of an undisturbed old-growth Norway spruce forest on the rising Bothnian coastline. *Forest Ecology and Management* 5442, 1±13.
- Svensson, L. 1996.** Biologisk mångfald i skogslandskapet. Naturvårdsverket rapport 4644. Stockholm.
- Tarp, P., Helles, F., Holten-Andersen, P., Larsen, J. B. och Strange, N. 2000.** Modelling near-natural silvicultural regimes for beech – an economic sensitivity analysis. *Forest Ecology and Management* 130: 187-198.
- Tibell, L. 1992.** Crustose lichens as indicators of forest continuity in boreal coniferous forests. *Nordic Journal of Botany* 12: 427-450.
- Tolonen, K., 1983.** The post-glacial fires record. I: R.W. Wein och D.A. MacLean (red.), *The Role of Fire in Northern Circumpolar Ecosystems*. John Wiley and Sons, New York, sid. 21-44.
- Tucker, G. M. och Evans, M. I. 1997.** Habitats for birds in Europe. BirdLife International, Cambridge, UK.
- Wikars, L. O. 1992. Forest fires and insects. *Entomologisk Tidskrift* 13: 1-12.
- Tuhkanen, S. 1984.** A circumboreal system of climatic-phytogeographical regions. – *Acta Bot. Fenn.* 127: 1-50.
- Uddenberg, N. 1995.** Det stora sammanhanget: Moderna svenskar syn på människans plats i naturen. 192 sid. Nora. Nya Doxa.
- Uliczka, H. och Angelstam, P.** Assessing conservation values of forest stands based on specialised lichens and birds. *Biological Conservation* 95: 343-351.
- Vogt, K. A., Grove, M., Asbjørsen, H., Maxwell, K. B., Vogt, D. J., Sigurdadottir, R., Larson, B. C., Schibli, L. och Dove, M. 2002.** Linking ecological and social scales for natural resource management. I: Liu, J. och Taylor W. W. (red.) *Integrating Landscape Ecology into Natural Resource Management*. Cambridge University Press.
- Wien, R.W. 1993.** Historical biogeography of fire: circumpolar taiga. – I Crutzen, P. J. och Goldammer, J. G. (red). *Fire in the environment: the ecological, atmospheric, and climatic importance of vegetation fires*. Wiley, sid. 267-276.
- Wikars, L. O. 1992.** Forest fires and insects. *Entomologisk Tidskrift* 13: 1-12.
- Wiklund, T. 1995.** Det tillgjorda landskapet: En undersökning av förutsättningarna för urban kultur i Norden. 277 sid. Doktorsavhandling. Göteborg: Bokförlaget Korpen.
- Yaroshenko, A. Yu., Potapov, P. V. och Turubanova, S. A. 2001.** The intact forest landscapes of northern European Russia. – Greenpeace Russia and the Global forest Watch, Moscow.
- Zackrisson, O. 1977.** Influence of forest fire on the north Swedish boreal forest. – *Oikos* 29: 22-32.
- Zackrisson, O. och Östlund, L. 1991.** Elden formade landskapets mosaik. *Skog och Forskning*. 4/91. Sveriges Skogsvårdsförbund, Danderyd. Sweden. sid. 13-21.
- Öckinger, E., Niklasson, M. och Nilsson, S.G. 2002.** Forest continuity in relation to dispersal capacity of species – an example. I: Björk, L. (red.) *Sustainable forestry in temperate regions*. Proceedings of the SUFOR international workshop April 7-9 in Lund, Sweden. Reports in Ecology and Environmental Engineering 1:2002, Lund.
- Økland, B. 1994.** Mycetophilidae (Diptera), an insect group vulnerable to forestry practices? A comparison of clear-cut, managed and semi-natural spruce forests in southern Norway. *Biodiversity and Conserv.* 3: 68-85.
- Økland, B. 1996.** Unlogged forests: Important sites for preserving the diversity of Mycetophilids (Diptera; Sciaroidea). *Biodiversity and Conserv.* 76: 297-310.

Publikationer från Institutionen för skogens produkter och marknader, Sveriges lantbruksuniversitet (SLU)

Rapporter

1. Persson, E. et al. 2002. Storage of spruce pulpwood for mechanical pulping. Part 1. Effects on wood properties and industrially produced pulp. Department of Forest Products and Markets, SLU, Uppsala
2. Pape, R. 2002. Rödkärna i björk – uppkomst, egenskaper och användning. *Red heart in birch – origin, properties and utilization*. Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
3. Staland, J. Navrén, M. & Nylinder, M., 2002. Resultat från sågverksinventeringen 2000. Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
4. Beck-Friis, M., et al. 2002. Skoglig logistik – Supply Chain Management i svensk skogssektor. Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
5. Orvér, M. 2002. Stickprovsmätning av skogsråvara – en praktisk handledning. Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
6. Lönnstedt, L. & Rosenqvist, H. 2002. Skatternas inverkan på skogsfastigheternas prisutveckling – Några hypoteser. Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
7. Hugosson, M. & Ingemarson, F. 2003. Depicting management ideas of private forest owners' – An assessment of general trends in Sweden based on new theoretical ideas. Department of Forest Products and Markets, SLU, Uppsala
8. Lind, T., et al. 2003. Storage of spruce pulpwood for mechanical pulping. Part 2. Effects of different sprinkling parameters on wood properties and pulp produced using a laboratory grinder. Department of Forest Products and Markets, SLU, Uppsala
9. Tascón Claro, Á. 2003. Pulpwood debarking. Department of Forest Products and Markets, SLU, Uppsala
10. Hultåker, O., Bohlin, F. & Gellerstedt, S. 2003. Ny entreprenad i skogen – bredda för bättre arbetsmiljö och lönsamhet. *New services for contracting in forestry – diversifying for better work environment and profitability*. Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
11. Bohlin, F. & Mårtensson, K. 2004. Askåterföring till skog, vardande blir verklighet? Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
12. Lönnstedt, L. & Nordvall, H.O. 2004. *The Japanese pulp and paper industry – An analysis of financial performance 1991-2001*. Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
13. Vestlund, K. & Hugosson, M. 2004. Produktutveckling för lönsammare sågverk – teori och ett praktikfall. *Product development for more profitable sawmilling -theory and a case study*. Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
14. Eriksson, P. 2004. Pilotstudie av drivningssystemet Besten och Kuriren – Slutavverkning med förarlös skördare manövrerad från skotare. Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
15. Edlund, J., Lindström, H. & Nilsson, F. 2004. Akustisk sortering av grantimmer med hänsyn till utbytets hållfasthet. Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
16. Roos, A. 2005. Forskning om marknadsorienterad innovation och produktutveckling inom svensk trävaruindustri – En kunskapsöversikt. *Research on market-oriented innovation and product development in the Swedish wood products industry – An overview*. Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
17. Wallin, A., & Nylinder, M. 2005. Träd- och virkesegenskaper hos två kloner av mikroförökad masurbjörk. Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
18. Hultåker, O. & Bohlin, F. 2005. Skogsmaskinentreprenörers diversifiering – Empiriska resultat och en tolkningsmodell. *Forest machine contractors' diversification – Empirical findings and a model*. Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
19. Edlund, J., Lindström, H. & Nilsson, F. 2005. Successiv uttorkning av stockar – inverkan på elasticitetsmodul. Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
20. Pivoriūnas, A. 2005. *Cooperation Among Private Forest Owners: Lithuania as a Case Study*. Licentiate thesis. Department of Forest Products and Markets, SLU, Uppsala
21. Tobisch, R., Hultåker, O., Walkers, M. & Weise, G. 2005. *Improvements of ergonomic assessment procedures for forest machines – A comparative evaluation of three established test methods*. Förbättringar av ergonomiska bedömningsystem för skogsmaskiner – En jämförande utvärdering av tre etablerade testmetoder. *Verbesserungen von ergonomischen Beurteilungsverfahren für Forstmaschinen – Eine vergleichende Bewertung von drei eingeführten Prüfmethode*. Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
22. Roos, A., et al. 2005. *Workshop proceedings – Nordic Workshop on International Forest Processes*. Nordiskt forskarmöte om internationella skogliga processer 16-17 September, 2004. The Royal Swedish Academy of Agriculture and Forestry, Stockholm. Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
23. Roos, A., Törrö, M. & Rönnerberg, J. 2005. *China's forest sector – A literature review*. Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala

24. Lidén, E. 2005. *Benchmarks for good work organisation and successful implementation processes – Background to and working process of WORX*. Department of Forest Products and Markets, SLU, Uppsala
25. Vik, T. 2005. *Working conditions for forest machine operators and contractors in six European countries*. Department of Forest Products and Markets, SLU, Uppsala
26. Østensvik, T., et al. 2005. *Work exposure and complaints in a sample of French and Norwegian forest machine operators – A comparative field study within the ErgoWood programme*. Department of Forest Products and Markets, SLU, Uppsala
27. Jonsson, M. 2005. Lagring av barkat timmer. *Storage of debarked saw logs*. Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala

Uppsatser

1. Eriksson, L. & Woxblom, L. 2002. Privatskogsbruk i Norrlands inland på 2000-talet. Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
2. Lewark, S. 2005. *Scientific reviews of ergonomic situation in mechanized forest operations*. Department of Forest Products and Markets, SLU, Uppsala
3. Bigot, M., et al. 2005. *Implementation and socio-economic impact of mechanisation in France and Poland – Synthesis*. Department of Forest Products and Markets, SLU, Uppsala
4. Walker, M. Tobisch, R. & Weise, G. 2005. *The Machine Operator Current Opinions and the Future Demands on Technical Ergonomics in Forest Machines*. Department of Forest Products and Markets, SLU, Uppsala
5. Kumm, J. 2005. *Implementation plan for ErgoWood. Research Notes No. 5*. Department of Forest Products and Markets, SLU, Uppsala

Examensarbeten

1. Törrö, M. 2002. Förändringar i skogsbranschens organisation på 1990-talet. Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
2. Svensson, H. 2002. Skogsbruksplanens betydelse för aktiviteten hos privata skogsägare i Älvdalen. Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
3. Sundblad, K. & Ekström, M. 2002. En marknadsundersökning om regelvirke – kvaliteter och kunduppfattningar. Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
4. Alvehus, A. 2002. Förslag till skötselplan för Uppsala högar och Tunåsen -ett exempel på medbestämmande planering. Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
5. Rosén, J. 2002. Kalkning och vitaliseringsgödsling. Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
6. Eriksson, J. 2002. Integration mellan skog & förädlingsindustri. Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
7. Paulsson, J. 2002. Den icke-monetära nyttans betydelse för prisbildningen på skogsfastigheter. Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
8. Paulmann, L. 2002. Julgransodlingar i Sverige – utbud, efterfrågan och lönsamhet. *Christmas tree plantations in Sweden - supply, demand and profitability*. Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
9. Hultåker, O. 2002. Skogsentreprenad idag och i framtiden – En kvalitativ studie av skogsmaskinentreprenörers verksamhet och framtidsvisioner. *Forest Contracting Today and in the Future – A qualitative Study of Logging Contractors' Activities and Their Visions of the Future*. Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
10. Ericsson, P. 2002. Skogsägares intresse för uppdatering av Gröna planer. Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
11. Warngren, K. 2002. Askåterföring värt besväret? – En fallstudie av följderna av Stora Ensos försöksverksamhet med askåterföring. *Ash recycling worth the trouble? – A case study on the consequences of Stora Enso's research and trials with ash recycling*. Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
12. Henriksson, J. 2003. Förändrad aptering av massaved från 3- till 4-meters längder vid gallring inom Södra. En systemanalys av effekter från avverkning till levererad virkesråvara. *Changed cross cut instruction of pulpwood from 3- to 4-meter lengths in thinning at Södra, a Swedish Forest Owner Association*. Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
13. Beck-Friis, M. 2003. Förskolors inställning till och användning av stadens natur. Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
14. Backman, M., 2003. Analys av orsak till nedklassning av granträvaror. Underlag för övergång till tvåsidig sortering och automatsortering. Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
15. Håkansson, B. 2003. Mobilt internet för skogsbruket med CDMA2000 i 450 MHz – bandet. Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
16. Jansson, J. 2003. Köpare av skogsfastigheter i Småland år 2000-2001 – En undersökning hur den privata ägarstrukturen ser ut i Sverige. *Buyer of forest properties in Småland the year 2000-2001 – A study of the private forestry holdings Sweden*. Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
17. Viklund, M. 2003. Hinder för svenskt trä inom den italienska byggbranschen i allmänhet och produktsegmenten fönster och dörrar i synnerhet. Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
18. Nilsson, F. 2003. Förbättrat råvaruutnyttjande vid kvalitetssortering av timmer – Utvärdering av analysprogrammet Stockholmen för automatiserad timmersortering i dimensions- och kvalitetsklasser hos BARO WOOD AB. *Improved quality*

- sorting of saw logs – Evaluation of the analyse program Stockholmen and the quality sorting of saw logs at BARO WOOD AB.* Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
19. Andersson, P. 2003. Omfattningen av icke avverkade områden i samband med slutavverkning. *The extent of non-cut areas at final cut operations.* Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
 20. Fransila, J. 2003. Besökarstudie i Kilsbergens rekreatiomsområden – En metod för att utveckla rekreatiomsmöjligheter på Sveaskogs marker. *Visitor survey in the recreation areas of Kilsbergen – A method to develop opportunities for recreation in the forests of Sveaskog.* Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
 21. Eriksson, U. 2003. En intervju och enkätstudie av besökare i tre tätortsnära skogsområden i Stockholmstrakten. *Interviews and surveys in three urban forest areas in the Stockholm region.* Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
 22. Blomqvist, L. 2003. Invandrare i tätortsnära natur – Kvalitativa intervjuer angående natursyn och nyttjande samt förslag till åtgärder. *Immigrants in nature close to urban settings – Qualitative interviews concerning views and utilization and proposed measures to increase usage.* Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
 23. Nordin, H. 2003. Virkets formförändring och dess betydelse vid postning. Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
 24. López, J. 2003. *Forest fires and fire management in Sweden; a comparison with Spain.* Department of Forest Products and Markets, SLU, Uppsala
 25. Samuelsson, S. 2003. Uppfattningar om tryckved bland träbearbetande företag i Sverige. *Perception of compression wood among sawmills and wood-manufacturing companies in Sweden.* Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
 26. Sjölander, H. 2003. Ändamålsanpassad TINA-sortering av sågtimmer. *Enduse orientated gamma-ray sorting of sawlogs.* Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
 27. Toikkanen, C. 2003. Rekryteringsstrategier för företag inom skogssektorn – en undersökning om hur skogsbrukande och träförädlade företag bygger sitt arbetsgivarvarumärke. Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
 28. Svedberg, P. 2003. Hur uppfattas pcSKOG AB och pcSKOG-gård av privata skogsägare? En undersökning av en programvara för privatskogsbruket. *How are pcSKOG AB and pcSKOG-gård apprehended by private forest-owners? A study of a software for private forest estates.* Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
 29. Bauer, M. 2003. Den geografiska, funktionella och processororienterade organisationen; En fallstudie av Holmen Skog, SCA Skog och Sydkraft Vattenkraft. Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
 30. Althoff, D. 2004. Sambandet mellan bostadsbyggandet och konsumtionen av sågade barrträvaror i några av Europas länder. Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
 31. Lindow, K. 2004. Ekonomisk konsekvensanalys av sprickor. I samband med avverkning och sågverksproduktion. Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
 32. Eriksson, H. & Kreij, E. 2004. Möjliga strategier för Holmens framtida skogsäggande. Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
 33. Kogler, F. 2004. Färsk ved till Hallstaviks pappersbruk. *Fresh wood to Hallstaviks papermill.* Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
 34. Forsbäck, M. 2004. Direktmarknadsföringens alternativ – En fallstudie för Logosol AB. *Direct marketing alternatives – A case study at Logosol.* Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
 35. Jansson, A. 2004. Privata markägares attityder och inställningar till förnygringsfrågor – En studie utförd i Mälardalen. Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
 36. Arvidsson, C. 2004. Attityder hos råvaruleverantörer till ett sågverksföretag – En fallundersökning av leverantörer till J.G. Anderssons Söner AB i Kronobergs län. *Attitudes among primary product suppliers to a sawmilling company – A case study among of suppliers to J.G. Andersson's Söner AB in Kronobergs län.* Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
 37. Berggren, A. 2004. Modeller för brösthöjdsålder för tall och gran. *Prediction models for breast height age for Scots Pine and Norway Spruce.* Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
 38. Lundin, M. 2004. En studie av besöksantalet i tre tätortsnära skogar i Stockholmsområdet med hjälp av Radio Beam Counter – Ett räkneverk baserat på radiovågsteknik. *A study of the number of visitors in three urban woods in the Stockholm area using Radio Beam Counter technique.* Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
 39. Sigurdh, M. 2004. Mekaniserad plantering med Eco-Planter i södra Sverige. *Mechanized planting with Eco-Planter in southern Sweden.* Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
 40. Gunnarsson, F. & Mårtensson, C. 2004. Vilka mål och behov har olika typer av skogsägare kring sitt skogsäggande? *Which goals and needs have different types of forest owners?* Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
 41. Carlsson, P. 2005. Möjligheter att öka effektiviteten och det ekonomiska utfallet av barkhanteringen vid Seskarö sågverk. *Possibilities to increase the efficiency and profitability regarding the bark handling at Seskarö sawmill.* Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
 42. Lundquist, J. 2005. Kommunägd skog i Sverige – en enkät- och intervjustudie av de tätortsnära skogarnas ekonomiska och sociala värde. *Municipality owned forest in Sweden – a questionnaire and interview study of social and economic values of the urban forests.* Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
 43. Selmeryd, O. 2005. Efterfrågan av grova sågade dimensioner och hyvlade produkter bland Wallnäs AB:s kunder – En marknadsundersökning. Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
 44. Norström, D. & Gustafsson, K. 2005. *Latvian logging companies – present state and development needs.* Skogsavverkningsföretag i Lettland – dagsläge och utvecklingsmöjligheter. Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala

45. Delavaux, H. 2005. *Cultivation of trees as a way to achieve diversification for smallholdings in Nicaragua*. Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
46. Göransson, P. 2005. Värdering för markåtkomst vid järnvägs- och motorvägsbyggnation En fallstudie av intrångsvärdering i området mellan Örebro och Arboga. *Valuation of ground rights when building railway and highway – A case study of infringement valuation in the area between Örebro and Arboga*. Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
47. Eriksson, M. 2005. Sveaskogs möjligheter att utveckla träbränsleverksamheten i Västerbotten och södra Norrland. *Sveaskog's possibilities to increase the wood fuel activity in Västerbotten and southern Norrland*. Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
48. Andersson, L. & Kumm, E. 2005. *Estonian logging companies - An exploratory survey of the Estonian logging companies*. Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
49. Prejer, B. 2005. Utveckling av ett skogsbolags kontaktstrategi. En kvalitativ intervjustudie bland större privata virkesleverantörer. *Development of the contact strategy of a forest company. A quality study among large timber suppliers*. Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
50. Johansson, P. 2005. Affärsupplägg biobränsle Västerbotten - En undersökning av större biobränsleanvändares syn på biobränslemarknaden i Västerbotten. *Business conditions for bio energy in Västerbotten – A survey of larger bio energy consumers' views of the bio energy market in Västerbotten*. Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
51. Andersson, C. 2005. Bioenergi från röjningsgallringar, en jämförande studie av fyra flödeskedjor från avlägg till förbrukare. Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
52. Ek, K. & Furness-Lindén, A. 2005. Syns vi – finns vi!? – Marknadsföringsstrategier för Svenska FSC. *Marketing Strategies for FSC Sweden*. Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
53. Loré, J. 2005. Tillämpning av naturvårdsavtal. *Application of nature conservation agreements*. Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
54. Vidmo, M. 2005. Röjningsförbandets betydelse för avverkningsekonomin i södra Sverige. Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
55. Bager, H. 2005. *An inventory of Non- Wood Forest Products used by people living in the buffer zone of a national park in the Amazonian Peru – assessment on subsistence and ecology*. Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
56. van Soest, M. 2005. *The European sawmill industry in a global competitive market: perspectives with regard to Monterey pine plantations in the Southern hemisphere*. Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
57. Wahn, J. 2005. Strategisk/Taktisk vägplan. Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
58. Blicharska, M. 2005. *Using a Swedish forest biodiversity assessment under Polish conditions*. Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
59. Lennartsson, A. 2005. Val av tidpunkt för markberedning vid naturlig förnyring under skärm av *Pinus sylvestris* i Svealand. *Timing of scarification when using natural regeneration in seed tree stands of Pinus sylvestris in Central Sweden*. Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
60. Bergh, J. 2006. Vad tycker skogsägare om virkesinköpare och inköpsorganisationer? *Private forest owners' opinion about forest purchaser and wood supply organisations*. Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
61. Ureña Lara, F.J. 2006. *Spanish Woodworking Industry – Geographical structure, Export and Import*. Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
62. Åkesson, J. 2006. Prislisteoptimering för ett sågverk – Jarlträ AB. *Optimization of timber price lists for a sawmill – Jarlträ AB*. Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
63. Mörner, G. 2006. Kinas intåg på skogsvarumarknaden – Idag och i framtiden. Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
64. Frank, N. 2006. Underröjning i förstagallring. *Cleaning of understorey trees before thinning*. Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
65. Karlsson, P. & Sylén, O. 2006. Skogsmaskiners bränsleförbrukning. *Forest machines' fuel consumption*. Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
66. Karlsson, F. 2006. Privata markägares reflektioner med hänseende till den minskade röjningsaktiviteten – så kan skogsvårdsstyrelsen anpassa sitt arbete. *Family foresters' thoughts concerning the decreasing activity in precommercial thinning – how the Swedish forestry board can adjust its work*. Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
67. Axelsson, R. 2006. *Natural and cultural continuous cover forests in Sweden – how much remain and how are they managed?* Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
68. Söderström, B. 2006. Tillvaratagande av GROT i skärgårdsnära miljö. *Extraction of forest fuel in an archipelago environment*. Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
69. Grahm, M. 2006. Stampfiler – En jämförelse mellan två olika apteringslistor. *Stem profiles – A comparison between two different pricelists*. Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
70. Hagegård, E. 2006. Trakthyggesfria skogsbrukssätt: kunskap, förutsättningar och attityder. Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
71. Olsson, O. 2006. Rekreation och utomhuspedagogik i tätortsnära skog – planering av skolskog och rekreationsanalys för Sättra, en stadsdel i Gävle. *Recreation and outdoor education in urban forest – planning for a forest suited for children and analysis of recreation in a part of Gävle*. Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
72. Brorsson, J. 2006. Rekreationsanpassade skogsskötselplaner för friluftsområdena Mellsta och Skräddarbacken i Borlänge. *Forest recreation management plans for the forests in Mellsta and Skräddarbacken in Borlänge*. Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala

73. Andersson, E. 2006. Alternativa skogsbruksmetoder i Norden – ett välbehövligt komplement? *Alternative forest management regimes in Scandinavia – a well needed complement?* Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala